



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학박사학위논문

과학교사의 교육 목적과 형성
과정에 대한 사례연구

A Case Study on Science Teachers'
Educational Aims and the Formation
Procedures and Characteristics

2017년 2월

서울대학교 대학원

과학교육과 물리전공

김 영 춘

과학교사의 교육 목적과 형성 과정에 대한 사례연구

지도교수 이 경 호

이 논문을 교육학박사 학위논문으로 제출함
2016년 12월

서울대학교 대학원
과학교육과 물리전공
김 영 춘

김영춘의 박사학위논문을 인준함
2017년 1월

위 원 장 유 준 희(인)

부위원장 신 영 준(인)

위 원 이 성 목(인)

위 원 권 경 필(인)

위 원 이 경 호(인)

초 록

본 논문에서는 과학교사의 교육 목적과 그 형성 과정 및 특징에 대하여 탐구하였다. 연구 주제는 과학교사인 연구자의 ‘나는 왜 과학을 가르치는가?’라는 질문에서 시작되었다. 교사에게 교육 목적은 교육 실천의 방향을 제시하고 의미를 부여하며 동기를 불어넣는 핵심 요소이다. 그러므로 교사가 더 나은 교육을 실천하기 위해서는 교사 자신의 교육 목적이 필요하다고 할 수 있다. 과학교사의 교육 목적은 과학교사가 과학 교과교사로서의 역할과 일반교사로서의 역할을 동시에 수행한다는 의미에서 과학교육 목적과 일반교육 목적의 두 가지 영역이 존재한다.

먼저 문헌연구를 통하여 살펴본 일반교육이란 동양과 서양을 막론하고 아동의 전인적인 성장을 지향한다. 서양 교육철학사에서 교육의 목적은 Plato 전통이라고 부르는 세대를 이어서 전달해야할 지적 전통에 관심이 있는 전통주의 혹은 자유주의 관점, 그리고 Rousseau 전통이라고 하는 아동의 발달과 삶에 관심이 있는 진보주의 관점 두 가지로 분류된다.

오늘날 세계적으로 공통과정 과학교육의 목적은 과학적 소양이다. 과학적 소양의 개념은 민주시민이 갖추어야 할 과학에 대한 이해 또는 일반교육 안에서 과학교육에 대한 다른 이름이다. 다른 관점으로 과학에 대하여 읽고 쓰는 능력이라는 주장도 있다. 문헌 연구를 통하여 살펴본 과학적 소양의 개념은 역사적으로 많이 연구되었고, 다양한 성격을 갖고 있는 개념이다. 과학적 소양이 필요한 근거는 문화적 주장, 경제적 주장, 민주주의 주장 등이 있고, 구성 요소로는 과학 지식, 과학적 사고력, 과학의 본성, 과학의 사회적 측면 등이 있다. Reiss와 White는 과학교육 목적과 일반교육 목적이 통합되어야 한다고 주장하며 목적 기반 교육과정(an aims-based curriculum)이라는 통합된 모델을 제시하였다.

과학교사의 교육 목적과 그 형성 과정 및 특징을 알아보기 위한 사례 연구는 Kelchtermans의 내러티브-생애사 방법을 변형하여서 사용하였다. 3명의 과학교사를 대상으로 연구를 진행하였는데, 첫 번째 연구대상인 신

교사의 과학교육 목적은 과학적 자세를 갖춘 시민과 자연 현상의 전체적 의미 이해이고, 일반교육 목적은 교양인이다. 두 번째로 이교사의 과학교육 목적은 이과 학생의 경우에는 윤리적 과학자이고, 문과 학생은 생활에 유용한 과학 지식이고, 1학년 학생은 과학에 흥미를 갖고 이과 선택의 계기를 제공하는 것이다. 일반교육 목적은 꿈을 포기하지 않는 사람이다. 마지막으로 유교사의 과학교육 목적은 생명현상의 이해와 과학적 문제해결력이고, 일반교육 목적은 더불어 사는 삶이다.

본 연구를 통하여 알게 된 과학교사의 교육 목적 형성 과정은 과학교사가 교사 생애사를 거치면서 경험하게 되는 결정적 사건과 결정적 시기·방법을 통하여 형성된다는 것이다. 과학교사의 교육 목적 형성의 특징은 다음과 같다. 첫째, 연구 참여자의 일반교육 목적 형성에 영향을 미친 주요 요인은 교육 실천, 개인적 삶의 경험, 그리고 그로 인해 형성된 개인적 삶의 가치였다. 둘째, 연구 참여자의 변화와 성장에 영향을 미친 결정적 사건이 있었다. 셋째, 연구 참여자들의 일반교육의 목적과 과학 교과교육의 목적이 상호작용하여 통합된 형태의 교육 목적을 형성하였다. 넷째, 연구 참여자들의 교육 목적과 개인의 삶, 교육 실천이 밀접한 관계를 가지고 있었다.

이상의 결과를 종합하면 과학교사의 교육 목적은 교사 생애사를 거치면서 경험을 통해 형성된 교사 자신의 삶의 가치와 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다. 교사의 삶의 가치란 교사의 존재와 정체성과 관련이 있으므로 교사가 교육 목적을 형성한다는 말의 의미는 교사가 교사로서 자신의 존재와 정체성을 형성한다는 것과 관련이 된다.

Plato나 Dewey, Reiss와 White의 교육 목적의 구조를 보면 교육 목적은 개인적 차원뿐만 아니라 사회적 차원의 비전을 포함하고 있다. 따라서 과학교사에게 동기와 비전을 심어주는 교육 목적도 지식 중심의 좁은 교육 목적에서 사회적 차원의 비전을 포함한 가치 지향의 넓은 교육 목적으로 확장되어야 할 것이다.

주요어 : 일반교육 목적, 과학교육 목적, 교육 목적 형성 과정 및 특징

학 번 : 2006-30920

목 차

I. 서론	1
1.1. 연구의 필요성과 목적	1
1.2. 연구 문제	6
1.3. 연구 과정의 개요	7
1.4. 용어 정의	9
II. 문헌연구	10
2.1. 과학교사의 교육 목적의 성격	10
2.2. 학교 교육과정 안에서 과학교육	10
2.3. 일반교육의 목적	12
2.3.1. 일반교육의 성격	12
2.3.2. 일반교육 목적의 두 흐름	12
2.3.2.1. Plato 전통	13
2.3.2.2. Rousseau의 전통	14
2.3.3. 현대 교육의 목적	16
2.4. 과학교육의 목적	18
2.4.1. 과학교육의 성격	18
2.4.2. 과학교육의 역사적 맥락	19
2.4.3. 과학교육의 목적	20
2.4.3.1. Scientific Literacy의 성격	20
2.4.3.2. 과학적 소양이 필요한 이유	23
2.4.3.3. 과학적 소양의 내용 요소	26
2.4.3.4. 요약	28

2.5. 일반교육 목적과 과학교육 목적의 통합에 관한 연구	29
2.5.1. Reiss와 White의 목적 기반 교육과정	29
2.5.2. 넓은 배경 지식	31
2.6. 국가교육과정의 예	33
2.6.1. 국가교육과정 총론	33
2.6.2. 과학 교과교육 목표	33
2.7. 요약	35
 III. 연구 방법 및 자료 수집	39
3.1. 연구방법	39
3.1.1. 사례연구	39
3.1.2. 내러티브-생애사 연구	40
3.2. 연구 참여자	43
3.3. 자료 수집	45
3.4. 연구 맥락	47
 V. 연구결과 및 논의	48
4.1. 신교사 사례(교양인)	48
4.1.1. 신교사의 초년 시절 교육 실천의 모습	48
4.1.1.1. 교사 생애 시작	48
4.1.1.2. 교육 실천의 모습	49
4.1.2. 신교사의 현재 교육의 목적	51
4.1.2.1. 과학교육의 목적	51
4.1.2.2. 일반교육의 목적	55
4.1.2.3. 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계	58

4.1.3. 신교사의 교육 목적 형성 과정과 특징	60
4.1.3.1. 교육 목적 형성 과정	60
4.1.3.2. 교육 목적 형성의 특징	63
4.1.4. 교육 실천을 통한 학생 피드백	64
4.1.4.1. 신교사의 교육 목적과 교육 실천과의 관계	65
4.1.4.2. 학생 피드백	66
4.1.5. 생애사 해석틀에 따른 교육 목적 형성 과정	69
4.1.6. 신교사 사례 요약	71
4.2. 이교사 사례(윤리적인 과학자)	70
4.2.1. 이교사의 초년 시절 교육 실천의 모습	72
4.2.1.1. 교사 생애 시작	72
4.2.1.2. 교육 실천의 모습	73
4.2.2. 이교사의 현재 교육의 목적	74
4.2.2.1. 과학교육의 목적	74
4.2.2.2. 일반교육의 목적	76
4.2.2.3. 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계	76
4.2.3. 이교사의 교육 목적 형성 과정과 특징	79
4.2.3.1. 교육 목적 형성 과정	79
4.2.3.2. 교육 목적 형성의 특징	82
4.2.4. 교육 실천을 통한 학생 피드백	83
4.2.4.1. 이교사의 교육 목적과 교육 실천과의 관계	83
4.2.4.2. 학생피드백	83
4.2.5. 생애사 해석틀에 따른 교육 목적 형성 과정	85
4.2.6. 이교사 사례 요약	87
4.3. 유교사 사례(더불어 사는 삶)	88
4.3.1. 유교사의 초년 시절 교육 실천의 모습	88
4.3.1.1. 교사 생애 시작	88

4.3.1.2. 교육 실천의 모습	89
4.3.2. 유교사의 현재 교육의 목적	91
4.3.2.1. 과학교육의 목적	91
4.3.2.2. 일반교육의 목적	93
4.3.2.3. 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계	94
4.3.3. 유교사의 교육 목적 형성 과정과 특징	96
4.3.3.1. 교육 목적 형성 과정	96
4.3.3.2. 교육 목적 형성의 특징	99
4.3.4. 교육 실천을 통한 학생 피드백	100
4.3.4.1. 유교사의 교육 목적과 교육 실천과의 관계	100
4.3.4.2. 학생 피드백	100
4.3.5. 생애사 해석틀에 따른 교육 목적 형성 과정	102
4.3.6. 유교사 사례 요약	104
V. 요약 및 결론	105
5.1. 연구 문제1에 대한 요약 및 결론	107
5.1.1. 과학교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적	103
5.1.2. 국가교육과정의 교육 목적과 비교 논의	109
5.2. 연구 문제2에 대한 요약과 결론	110
5.2.1. 과학교사의 교육 목적 형성 과정	110
5.2.2. 과학교사 교육 목적 형성의 특징	112
5.3. 과학교사가 자신의 교육 목적을 형성하였다는 의미	114
5.4. 교육 목적의 구조에 대한 논의	115
5.4.1. 교육 목적의 구조와 역할	115
5.4.2. 교사를 위한 교육 목적의 구조	116
5.5. 제언	118
참고문헌	120

표 목 차

[표 II-1] 현대 교육 목적의 분류	17
[표 II-2] 목적 기반 교육과정	30
[표 III-1] 양적 질적 연구 접근법의 경향	43
[표 III-2] 연구 참여자의 기본 정보	44
[표 III-3] 연구 자료 수집 과정	45
[표 III-4] 구조화된 인터뷰 질문지	46
[표 IV-1] 신교사 교사 경력	48
[표 IV-2] 신교사 초년 시절 교육 실천의 모습	50
[표 IV-3] 신교사 과학교육 목적	54
[표 IV-4] 신교사 일반교육 목적	57
[표 IV-5] 신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적	58
[표 IV-6] 신교사의 교육 목적 형성 방법	63
[표 IV-7] 신교사 경력별 주요 활동	63
[표 IV-8] 신교사의 수업 특성에 대한 학생 피드백	67
[표 IV-9] 신교사의 수업 지향에 대한 학생 피드백	67
[표 IV-10] 신교사의 교육 목적과 학생 피드백의 관계	68
[표 IV-11] 이교사 교사 경력	72
[표 IV-12] 이교사의 초년 시절 교육 실천의 모습	74
[표 IV-13] 이교사 과학교육 목적	75
[표 IV-14] 이교사 일반교육 목적	76
[표 IV-15] 이교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적	77
[표 IV-16] 이교사의 교육 목적 형성 방법	81
[표 IV-17] 이교사 경력별 주요 활동	81
[표 IV-18] 이교사의 수업 특성에 대한 학생 피드백	83
[표 IV-19] 이교사의 수업 지향에 대한 학생 피드백	84

[표 IV-20] 이교사의 교육 목적과 학생 피드백의 관계	84
[표 IV-21] 유교사의 교사 경력	88
[표 IV-22] 유교사의 초년 교사 시절 교육 실천의 모습	90
[표 IV-23] 유교사의 과학교육 목적	92
[표 IV-24] 유교사의 일반교육 목적	93
[표 IV-25] 유교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적	94
[표 IV-26] 유교사의 교육 목적 형성 방법	98
[표 IV-27] 유교사의 경력별 주요 활동	98
[표 IV-28] 유교사의 수업 특성에 대한 학생 피드백	101
[표 IV-29] 유교사의 수업 지향에 대한 학생 피드백	101
[표 IV-30] 유교사의 교육 목적과 학생 피드백의 관계	102
[표 V-1] 과학교사의 교육 목적 요약	108
[표 V-2] 일반교육 목적과 국가교육과정의 추구하는 인간상 비교	109
[표 V-3] 교육 목적의 형성의 계기와 방법	111
[표 V-4] 교육 목적의 구조	115
[표 V-5] Reiss와 White(2013)의 교육 목적의 구조	116

그 림 목 차

[그림 I-1] 연구 과정의 개요	8
[그림 II-1] 과학교육의 가치	18
[그림 II-2] 법률과 교육과정에 제시된 교육 목적의 관계	35
[그림 II-3] 교사 전문성 성장에 대한 해석틀	42
[그림 II-4] 과학교사의 교육 목적 해석틀	42
[그림 IV-1] 신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계	59
[그림 IV-2] 신교사 교육 목적 형성의 특징	64
[그림 IV-3] 신교사의 교육 목적 형성 과정	70
[그림 IV-4] 이교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계	78
[그림 IV-5] 이교사 교육 목적 형성의 특징	82
[그림 IV-6] 이교사의 교육 목적 형성 과정	86
[그림 IV-7] 유교사 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계	95
[그림 IV-8] 유교사 교육 목적 형성의 특징	99
[그림 IV-9] 유교사의 교육 목적 형성 과정	103

부 록 목 차

[부록 1] 신교사의 독서 목록	134
[부록 2] 신교사의 수업지도안(양부일구)	135
[부록 3] 이교사의 박사학위 논문 초록	137
[부록 4] 유교사의 서울대학교 연수보고서(일부)	138
[부록 5] 환경과 생명을 지키는 전국교사모임 홈페이지(강령)	139

I. 서 론

1.1. 연구의 필요성과 목적

‘왜 과학을 가르치느냐?’는 질문은 과학교사가 자신의 교육 실천을 지속 하는 과정에서 끊임없이 직면해야 하는 문제이다(고선영, 2012; Longbottom & Butler, 1999). 학교에서 학생을 가르치는 일을 직업으로 하는 교사라면 교육의 내용과 방법도 중요하지만 자신이 하는 일의 가치와 의미를 묻지 않을 수 없다. ‘왜 가르치냐?’라는 질문은 교사의 ‘교육 목적’이라는 교육학의 언어로 바꿀 수 있다.

교육 목적은 교사에게 교육 실천의 방향과 의미를 기억나게 하고 어려움을 극복할 힘을 주며(홍은숙, 2007, p.277) 교사의 교육 실천에서 배의 방향키와 같은 역할을 한다(Osborne, 2010). Barrow(1999)는 교육의 목적을 진술하는 것의 필요성에 대하여 첫째, 우리가 가정한 가치를 진술하려고 노력하면 그렇지 않을 때보다 그 가치를 더 잘 알 수 있고, 둘째, 우리의 교육 활동을 평가하고 결정할 수 있는 기준을 가지게 되며, 셋째, 우리가 교육의 목적을 명확히 하지 않으면, 그 진공을 여러 이익 집단의 외적인 목적들이 채우기 때문이라고 했다. 이처럼 교육 목적은 교사의 교육 실천의 방향을 제시하고 평가의 기준을 제공하며 교육 실천을 통합하고 의미를 부여하는 핵심적 요소이다.

연구자도 학교 현장에서 물리를 가르치면서 경력이 쌓일수록 ‘왜 물리를 가르치는가?’라는 질문에 대한 나 자신의 대답 즉, 나 자신의 교육 목적이 필요함을 깨닫게 되었다. 왜냐하면 중·고등학교 시절과 대학 시절 경험에 의해 주로 형성되었던 물리교육에 대한 생각이 학교 현장에서 물리를 가르치고 있는 연구자에게 의미 있는 교육 실천을 위한 동기와 방향을 제시해 주지 못했기 때문이었다.

연구자는 사범대학과 사범대학원을 졸업하고 임용고시를 통해 물리교사

가 되었다. 하지만 초년 시절 물리교육에 대한 생각은 물리 개념을 정확히 설명하고, 물리 문제를 잘 풀고, 물리 실험을 잘 지도하면 그것으로 충분하다는 정도였다. 그러나 학교 현장에서 물리교육을 실천하면서 이러한 물리교육에 대한 생각이 연구자의 교육 실천에 의미와 방향을 제시하지 못한다는 것을 깨달았다(이희영, 2007, pp.138-139). 연구자가 초년 교사 시절에 가지고 있던 물리교육의 목적은 홍은숙(2007)과 Osborne(2010)의 기준 즉, 교육 실천의 방향과 의미를 부여하고, 어려움을 극복할 힘을 주는 진정한 의미의 교육 목적은 아니었던 것이다.

과학교사에게 교육 실천의 방향과 의미를 부여할 수 있는 자기 자신의 교육 목적이 필요하다는 것과 그 교육 목적은 지식 중심에서 가치 지향으로 확장될 필요가 있다는 것을 기존의 과학교육 연구와 관련지어 제시하면 다음과 같다.

첫째, 단편적이고 도구적인 과학 지식 교육의 무기력성과 무의미성 때문이다(김민나, 권상운, 이경호, 2012; 문영주, 2015; 이정원, 2010, p.4; 박은지, 2016; Eger, 1989). 단편적 과학 지식 위주의 과학교육으로는 학생들이 자연의 이해에 도달하지 못한다는 비판은 과학교육자들에 의해서 지속적으로 제기되어 왔다(Deboer, 1991, p.221; Fensham, 2015, p.56; 김민나, 2013). 홍은숙(2007)은 명제적 지식교육의 편협성, 무기력성, 무도덕성에 대하여 비판하고 실천 전통으로 입문이라는 새로운 교육 패러다임을 제안하기도 하였다. 이희용(2007, p.149)은 교사로서 자신의 체험을 통해 단편적 지식 교육과 입시를 위한 문제풀이 교육이 자신의 교육 실천에 의미를 부여하지 못하였다고 토로하였다. 그러나 가르쳐야 할 과학 지식의 양, 평가의 공정성과 편리성에 대한 지나친 강조, 그리고 객관적 지식의 중요성에 대한 과학의 학문적 전통 등의 이유로 여전히 학교 과학교육에서는 지식 위주 교육 관행이 남아 있는 것도 현실이다. 문제는 학교 과학 시간에 가르치는 과학 지식이 절대 불변의 진리도 아니고, 삶에서 유용한

지도 의문이라는 것이다(Osborne, 2010, p.48). 사실, 과학적 지식으로 가치가 있는 첨단 과학지식은 학교 과학 교과서가 아니라 뉴스 미디어에서 찾아야 한다(Nelkin & Lindee, 1995, p.2 재인용). 이처럼 학교 과학에서 다루는 과학지식은 과학지식 자체로서 어떤 한계를 가지고 있다. 그러므로 학교 과학 시간에 가르치는 과학지식은 교육적 차원의 목적과 긴밀하게 연결되지 않을 때 정당성에 의문이 생길 수 있다.

둘째, 과학교사의 역할이 과학 교과교사만이 아니라 기본적으로 인간의 전인적 성장을 추구하는 교육자이기 때문이다. 학교에서 과학교사는 교과교사일 뿐만 아니라, 학생 생활지도와 인성 함양¹⁾에 교육적 책임을 지는 일반교사이기도 하다. 하지만 과학교육에 관한 학술 논문, 과학교육학 교재²⁾, 사범대 과학교육학과 교육과정 등을 살펴보면 과학교육학계의 관심이 과학교사의 교육자로서 역할에 대해서는 부족함을 알 수 있다. Reiss(2013, 2015)는 과학교육의 목적이 지나치게 좁다고 지적하면서 과학교육의 목적이 일반교육 목적과 통합되어야 한다고 주장하였다. Eger(1989)는 고등학교 과학교사가 과학 내용 전달자와 문제풀이 전문가에서 전체적인 관점 즉 우주론적인 관점을 지닌 교사로 전환되어야 한다고 하였다. 하상우와 이경호(2015)는 해석학적 수업의 목표가 학생이 새로운 지평을 획득하고 풍부한 존재로 거듭나도록 도와주는 것이라고 하였다. 이처럼 지식 중심의 교육 목적에서 가치 지향적 목적으로 확장되어야 한다는 주장은 교육학계에서 늘 존재해 왔다(White, 2009). 교육 실천이 교사의 정체성에서 나온다는 관점(Parlmer, 2014, p.47; Hamacheck, 1999, p.209)에서 과학교사의 교육 실천에 방향과 의미를 주고 동기와 비전을 제시하는 교육 목적은 지식 중심의 교육 목적보다는 가치 지향의 교

1) 2015년에 인성교육진흥법 제정

2) 과학교육의 이론과 실제(조희형, 최경희, 2008), 물리교육학 총론 I (박종원, 최경희, 김영민, 2008), 과학교육론(권재술, 김범기, 우종옥, 정완호, 정진우, 최병순, 2007) 등 참조함

육 목적³⁾이 효과적일 것이다(Reiss, 2015; Wringe, 2013, p.34; 이희용, 2007, p.153).

셋째, 국가나 지방자치 단체 등의 교육 정책 변화에 대하여 교사가 자율적이고 진정성 있는 교육실천을 지속하기 위해서이다. Barrow(1999)는 우리가 교육의 목적을 명확히 하지 않으면 그 진공을 여러 이익 집단의 외적인 목적들이 채운다고 하였다. 물론 국가나 지방 자치 단체가 외부 이익 집단은 아니지만, 국가나 지방자치 단체의 정책은 주도하는 정치 집단의 이익과 가치에 따라서 변하기 마련이다. 국가 주도의 교육 정책이 교사들의 지지와 도움 없이 시행되었다가 실패한 많은 사례(Fullan & Hargreaves, 2006)가 있듯이 교사가 국가와 지방자치단체의 교육 정책을 주체적으로 수용하지 못했을 때 국가교육과정의 목적과 각 종 교육 정책의 목적도 효과적으로 실현되지 못할 뿐만 아니라 교사 자신도 교육실천의 방향을 잃고 실효성 있는 교육실천의 어려움을 경험할 수 있다(소경희, 2015). 그러므로 교사의 자율적이고 진정성 있는 교육실천을 위해서는 내재화한 자신의 교육 목적이 필요하다고 할 수 있다(Wringe, 2013). 그러나 이에 대한 국내 연구는 부족한 것으로 보인다.

넷째, 과학교사에게 자신의 교육 목적이 필요한 이유는 과학교사로서 전문성 성장을 위해서다(Wringe, 2013; 서명석, 2007, p.153). 서명석(2007)은 교사의 성장을 가져오는 전문적 반성은 ‘왜 가르치는가?’ 라는 철학적 반성을 포함해야만 한다고 하였다. Gadamer(2000)는 인간은 대화를 통해서만 배울 수 있다고 했는데, 대화란 기본적으로 ‘나’가 존재한 상태에서 가능한 행위이다. 성장을 이끄는 대화나 전문성 성장을 위한 반성적 사고 모두 교육에 대한 나의 입장, 나의 교육 목적이 형성되어야 가능한 일이다.

과학교육이 학교 교육과정에 도입된 19C 이후로 과학교육의 목적에 대한

3) Learning for better world(Reiss, 2015), “내가 가르치는 60만의 학생을 위해”(이희용, 2007)

이론적 논의는 지속되어 왔다(Deboer, 1991). 1950년대 과학교육 목적으로 과학적 소양이 제안(Hurd, 1958)된 이후 공통교육과정 과학교육 목적으로 과학적 소양에 대하여 활발하게 논의되어 왔다(Singh, & Singh, 2016; 박종원, 2016). 일반교육 목적에 대한 이론적 논의는 Plato 이래 긴 역사를 가지고 있다(Bowen & Hobson, 1987; White, 1982; Marples ed., 1999; Whitehead, 1968). 하지만 과학교사의 교육 목적에 대한 연구⁴⁾는 아직 미흡하다고 할 수 있다.

4) Furio, C., Vilches, A., Guisasola, J. & Romo, V. (2002)와 Gentsch, K. (1999) 등의 연구를 문헌에서 찾을 수 있다.

1.2. 연구 문제

본 연구는 ‘왜 과학을 가르치는가?’라는 질문에서 시작하여 ‘과학교사는 왜 가르치는가?’라는 질문으로 전환되었고, 과학교사는 교과교사로서의 역할과 일반교사로서의 역할이 동시에 존재하므로 연구 질문을 ‘과학교사의 교육 목적’으로 구체화하였다. 교사의 교육 실천에 의미와 방향을 부여하는 교육 목적은 교사 자신의 존재와 정체성에서 나오는 교육 목적(Parlmer, 2014, p.47; Hamacheck, 1999, p.209)이고 그 교육 목적은 지식 중심에서 가치 지향으로 확장된 성격을 가질 것(White, 2009)이라는 관점 하에서 본 연구는 과학교사로서 자기 정체성이 형성된 과학교사의 사례에서 그들의 과학교육 목적과 일반교육 목적은 무엇이고, 어떠한 과정을 거쳐서 그러한 교육 목적을 형성하였으며, 그 형성 과정의 특징에 대하여 탐구하고자 한다. 이러한 관점에서 본 연구에서 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

연구문제1. 과학교사의 현재 교육 목적은 무엇인가?: 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관점에서

연구문제2. 교사 생애사적 관점에서 과학교사의 교육 목적 형성 과정과 특징은 어떠한가?

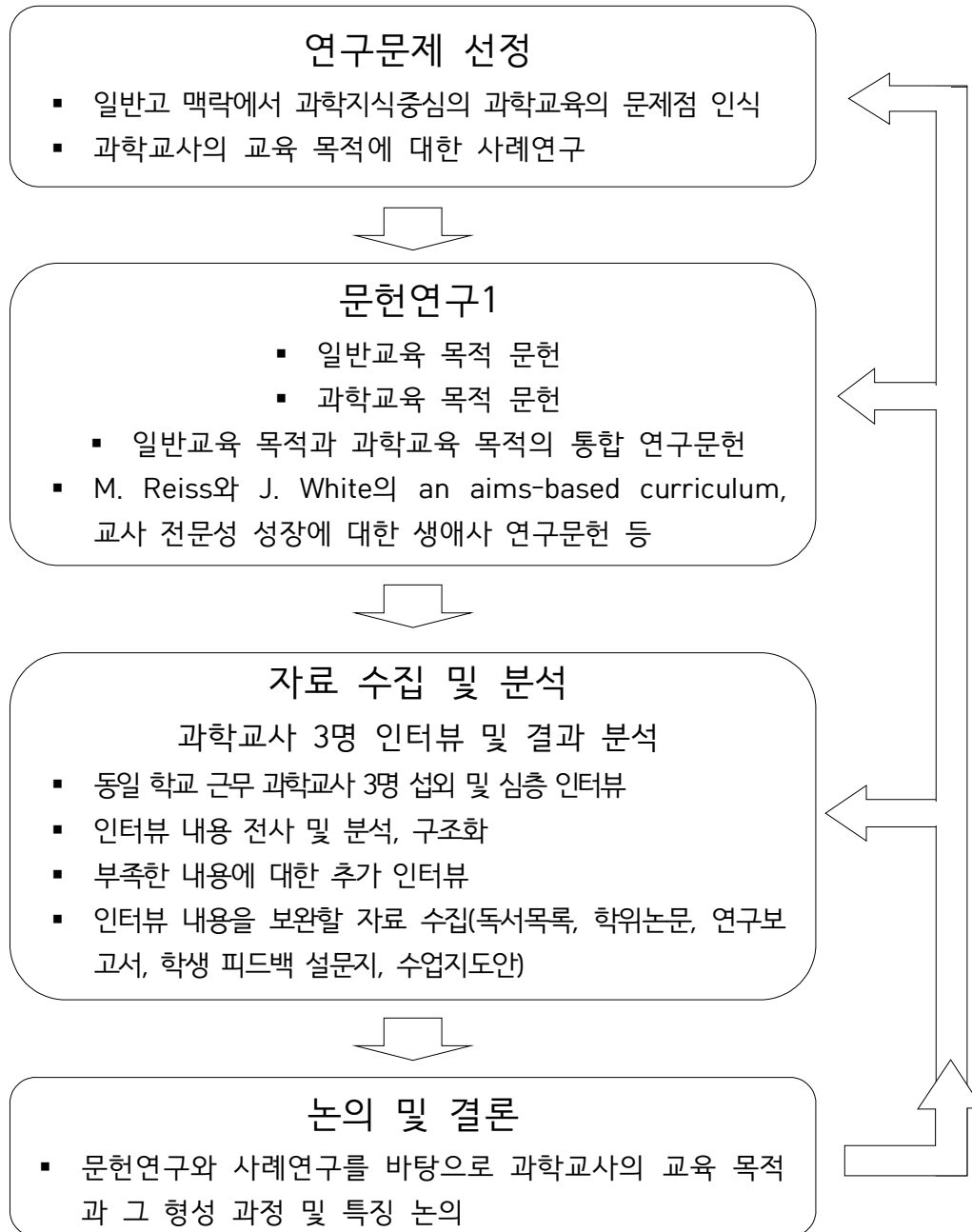
1.3. 연구 과정의 개요

과학교사의 교육 목적에 대한 사례 연구를 위하여 먼저 교육학자와 과학교육학자들이 주장하는 일반교육 목적과 과학교육 목적, 그리고 국가교육과정에 대한 문헌 연구를 실시하였다. 일반교육 목적은 서양 교육철학사에서 역사적으로 발전해 온 교육철학적 논의를 검토하였다. Plato, Rousseau, Dewey, Whitehead 등의 저서와 White, Hurst를 포함한 다양한 현대 교육철학자들의 문헌을 검토하였다. 과학교육 목적에 대한 문헌 연구를 위해서는 Deboer, Laugksch, Osborne, Hurd, Wellington, Longbottom, Norris, Millar 등을 포함한 과학교육학자들의 논문을 검토했으며, 특히 과학적 소양과 관련되어 발표된 논문을 집중적으로 검토했다. 일반교육 목적과 과학교육 목적의 통합에 대한 주장은 M. Reiss와 J. White의 견해가 도움이 되었다. 마지막으로 교사의 전문성 성장에 관한 연구 방법으로 Kelchermans의 내러티브-생애사 연구 방법을 참고하였다.

문헌연구 후에 사례연구를 위하여 과학교사로서 경력이 충분하고 과학교사로서 정체성이 형성되었다고 생각되는 같은 학교에 근무하는 과학교사 3명을 대상으로 반구조화된 인터뷰를 진행했다. 인터뷰 시작 하루나 이틀 전에 미리 질문지를 전달하여 자신의 과학교육 목적과 일반교육 목적에 대하여 생각을 정리할 시간을 준 후, 심층 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰가 끝난 후에도 여러 차례 추가 인터뷰를 전화, SNS, 대면 인터뷰 등을 통하여 진행하였다. 인터뷰 결과를 정리하면서 불명확하거나 의문점이 생기면 다시 추가 질문을 하는 형태로 1~2년 정도 연구 관계를 지속했고, 연구 참여자의 독서목록, 박사학위 논문, 파견교사 연구보고서, 교과연구회 홈페이지 자료, 수업지도안, 학생 피드백 등의 자료를 통해서 인터뷰 내용을 보완하였다.

연구의 타당도와 신뢰도를 위하여 과학교육을 전공하는 대학원생들과 세미나를 통하여 연구 방법, 자료 분석, 연구 결과에 대한 피드백을 2년 동안 지

속적으로 받았다. 연구 과정을 도식화하면 [그림 I -1]과 같다.



[그림 I -1] 연구 과정의 개요

1.4. 용어 정의

○ 과학교육 목적

이 논문에서 과학교육 목적은 중등학교 과학 교과교육 목적으로 사용하였다. 전통적으로 과학 교과교육 목적은 과학 지식, 탐구 사고력, 정의적 영역, STS 등으로 구성된다(배성열, 박윤배, 2000). 하지만 실제로 고등학교 수준에서 주로 가르치는 교육 내용은 과학지식이다.

2015개정 교육과정의 고등학교 과학 교과목표를 “자연 현상과 사물에 대하여 호기심과 흥미를 가지고, 과학의 핵심 개념에 대한 이해와 탐구 능력의 함양을 통하여, 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하기 위한 과학적 소양을 기른다”고 정의하고 있는데, 이는 기존의 과학 교과교육 목표와 연속성을 유지하고 있다. 물리학 I의 교과교육 목표도 과학의 교과교육 목표와 동일하다.

II. 문헌연구

2.1. 과학교사의 교육 목적의 성격

과학교육을 담당하는 과학교사의 교육 목적은 과학과 교육의 두 가지 목적을 모두 가지고 있다. 과학교사는 과학 교과교사로서 과학을 가르치는 역할과 함께 일반교사로서 학생의 전인적 성장을 추구하는 역할을 수행해야 한다. 그러므로 과학교사의 교육 목적은 과학 교과교육의 목적과 일반교육의 목적이 함께 존재한다. 목적이 가치로부터 나오므로 교육 목적은 교육적 가치와 긴밀히 연결되어 있다. 따라서 과학교사의 교육 목적을 이해하기 위해서는 과학의 가치와 교육의 가치에 대한 이해를 함께 추구해야 한다(Hildebrand, 2007). 과학교사의 교육적 가치는 과학교사의 존재(being)와 정체성(Danielewicz, 2001)의 문제로 환원될 수 있다. 그러므로 과학교사의 교육 목적에 대한 이해는 과학의 목적, 교육의 목적, 과학의 가치, 교육의 가치, 과학교사의 존재와 정체성 등의 개념과 연결된다. 교육 목적과 가치가 연결된다는 교육 목적의 성격은 다원화된 후기 산업사회에서 과학교사마다 서로 다른 자신의 교육 목적을 가질 수 있는 가능성을 열어 준다.

2.2. 학교 교육과정 안에서 과학교육

19세기 유럽과 미국의 학교 교육과정에서 고전이 교육적 가치를 실현하는 교과로서 확고한 입지를 굳히고 있을 때, 과학을 학교 교육과정에 포함시키려 했던 선구적 과학자들의 주된 정당화 논리는 과학이 다른 교과보다 일반교육 목적을 실현하는 데에 도움이 된다는 것이었다(DeBoer, 2000). 오늘날 전 세계적으로 받아 들여 지는 과학교육 목적인 과학적 소양도 일반교육 목적 달성과 관련이 깊은 개념이다(Laugksch, 2000). 과학적 소양이 민주 사회에서 책임 있는 구성원으로 살아가기 위해서 필요하

다는 것이다. 이처럼 19세기에 과학이 학교 교육과정의 일부가 될 때나 21세기 첨단 과학기술 시대나 학교 과학교육을 정당화하는 논리는 일반교육 목적의 달성과 관련이 깊다.

과학교사의 관점에서 과학교육과 일반교육의 관계를 살펴보면 학교 과학교사는 과학을 가르치는 과학 교과교사로서의 역할과 일반교육을 담당하는 일반교사로서의 역할을 동시에 수행하고 있으므로 과학교육의 목적과 일반교육의 목적을 적절하게 연결시키고 통합하는 것은 효과적인 교육 실천을 위해서 중요한 과제라고 할 수 있다.

Reiss(2007)는 과학교육의 목적을 과학이 아니라 교육의 관점에서 바라볼 것을 주장하면서 교육의 목적을 자율성(autonomy), 행복(well-being), 정의(justice)로 분류하고, 과학교육의 목적을 미래 과학자 양성(supply of future scientists), 과학적 소양(scientific literacy), 개인적 유용성(individual benefit), 민주주의(democracy), 사회정의(social justice or socio-political action), 비판성(criticality) 등으로 분류하면서 과학교육의 목적은 일반교육 목적으로 환원될 수 있다고 주장하였다. 그 후 Reiss(2013)와 White는 교육 목적에서 출발하여 필요한 하위 요소를 구조화한 목적 기반 교육과정(an aims-based curriculum)을 제안하였다. Reiss는 목적 기반 교육과정에서 과학교육의 목적을 인간이 충만한 삶을 살아가는 데 필요한 넓은 배경 지식의 일부인 자연에 대한 이해로 설명하였다. Reiss와 White의 목적 기반 교육과정의 장점은 교사의 교육 실천에 방향과 의미를 주는 통합적 교육 목적을 제안한 점이다. 과학교사 입장에서 Reiss와 White의 관점은 과학교육의 목적을 넓고 통합적인 교육 목적 하에서 파악하게 하므로 과학교사의 관심을 지식⁵⁾에서 삶으로 확장한 데 의의가 있다고 할 수 있다.

5) 지식은 가치 있고 좋은 것이지만 학교 과학교육에서 다루는 과학지식은 단편적이고 교육 목적으로 결함이 있다는 것을 ‘1.1. 연구의 필요성과 목적’에서 논의하였다.

2.3. 일반교육의 목적

과학교사의 교육 목적은 일반교육 목적과 과학교육 목적으로 구성된다. 는 관점에서 먼저 문헌연구를 통하여 교육학자들과 과학교육학자들이 주장하는 일반교육의 목적과 과학교육의 목적을 탐구하였다.

2.3.1. 일반교육의 성격

교육을 어원⁶⁾적으로 분석하면 동양과 서양이 공통적으로 ‘아이 혹은 학생을 기른다, 이끈다’는 의미를 가지고 있다. ‘기른다, 이끈다’는 어원을 통해서 살펴본 교육의 특성은 성장, 계획성, 가치지향성 등을 포함하고 있다(김종서, 이영덕, 정원식, 2009).

서양교육사의 고대 그리스·로마 시대 이래로 내려오는 인문주의의 전통은 전인적으로 발달된 인간을 키우려는 이상을 가지고 있고(Boyd, 2008) 동양의 유교 전통에서도 개인의 마음을 다스리고 개인의 인격 수양을 지향하는 교육원리⁷⁾를 가지고 있다(성태제, 강대중, 강이철, 곽덕주, 김계현, 김천기 외, 2007, p.73). 이처럼 역사적인 맥락에서 살펴본 동서양의 교육은 인간의 전인적 균형과 인격적 통합의 지향성을 가지고 있다(황정규, 이돈희, 김신일, 2011, p.20).

2.3.2. 일반교육 목적의 두 흐름

서양교육사에서 교육철학의 흐름은 전통적 관점(traditional view)과 진보적 관점(progressive view)으로 분류할 수 있다(Bowen & Hobson, 1987). Plato와 Aristotle가 대표하는 전통적 관점은 “보전하고 발전시켜야 할 공통의 지식과 이해의 유산”(Standish, 1999, p.35; Bowen et al.,

6) 동양에서 교육(敎育)이란 단어는 ‘가르치고 기른다’는 의미를 가지고 있다. 서양에서 교육(pedagogy)은 paidos(어린이)와 agogos(이끌다)의 합성어 paidogogos 에서 유래했는데 ‘어린이를 이끈다’는 의미를 가지고 있다.

7) 수신제가치국평천하(修身齊家治國平天下)

1987)이 있다는 입장이고, Rousseau와 Dewey가 대표하는 진보적 관점은 “내부 잠재력의 발현이나 진정한 창조를 통한 학습자 개인을 돕는 것”(Standish, 1999, p.35)에 관심이 있다. 아동 중심(child-centered)이라고 불리는 이 관점은 “개인의 독특한 개성과 잠재력이 최대한 실현되도록 해야 한다”(White, 1982, p.31)는 입장이다. 18세기에 등장한 진보주의(progressivism) 관점이 교육사에서 일으킨 근본적인 혁신은 교육의 관점을 ‘가르칠 내용’에서 ‘가르침의 대상인 사람’으로 바꾼 것이다(Bowen et al., 1987).

2.3.2.1. Plato 전통⁸⁾

서양교육사에서 최초의 교육철학서라고 할 수 있는 국가론(republic)을 쓴 Plato⁹⁾는 이상사회를 위한 통치자 계급을 기르기 위한 교육과정을 설계했다(Plato, 1993). 그리스의 혼란기에 ‘민주정’의 한계를 지켜본 Plato는 뛰어난 재능을 가지고 태어나서 체계적인 교육을 받은 통치자(philosopher King)가 국가를 다스려야 한다는 생각을 주장하였다. 전달해야 할 진리로서 지식의 존재를 가정하고 있는 Plato의 교육철학은 현대의 자유주의 혹은 전통주의 교육철학으로 이어지고 있다. 자유주의 교육에 대한 고대 버전(version)은 학습자를 진리에 대한 사색(contemplation of truth)으로 이끄는 것이고, 현대 버전(version)은 학습자의 사유 능력(the power of reasoning), 지적 자율성(rational autonomy) 등을 기르는 것이다(Standish, 1999). 개인의 선(good)과 내적 가치(intrinsic value)에 관심을 갖는 자유주의 교육은 미국과 영국에서 주류 교육철학이다.

8) 이 논문에서는 전통적 관점을 대표자 Plato를 따라서 Plato 전통이라고 지칭하고, 진보적 관점을 대표자 Rousseau를 따라서 Rousseau 전통이라고 부르고자 한다.

9) 기원전 5세기에 그리스의 도시 국가 아테네의 귀족 집안에서 태어났다.

Plato 사상의 중요한 시대적 배경은 고대 아테네의 ‘민주정’ 체제하에서 스승 소크라테스의 억울한 죽음이었다. 아테네의 혼란기에 복원된 ‘민주정’ 체제의 법정에서 사랑하는 스승 소크라테스가 배심원들에 의해 억울하게 사형을 선고 받았던 것을 지켜 본 Plato의 문제의식은 민주주의에 결함이 있다는 것이었다. Plato는 자신의 조국에서 일어난 ‘민주정’의 타락과 한계를 체험했기 때문에 ‘민주정’보다는 ‘귀족정’을 선호했다. Plato의 교육철학은 이러한 배경에서 출발했다.

소크라테스가 아테네 ‘민주정’하의 법정에서 배심원들에 의해 사형 선고를 받았다. 당시 아테네는 페리클레스의 치세가 끝나고 제2차 펠로폰네소스 전쟁에서 스파르타에 패배해 아테네의 성벽이 무너지고 민주주의가 강제로 해체된 후 30인 참주정의 폭정과 이어지는 민주주의자에 의한 권력 재장악의 혼란기였다. 바로 그 민주주의 하에서 소크라테스는 사형을 당하였다...소크라테스는 민주주의와 자유, 표현의 자유를 믿고 찬양한 아테네 시민에 의해 유죄 판결을 받았다...소크라테스의 목숨이 단 몇 시간에 걸친 연설과 잡다한 군중, 일일 배심원의 손에 달려 있었다. 소크라테스는 이 점이 아테네 민주주의 실험의 가장 큰 단점이라 생각했다(Hughes, 2012, p508).

Plato의 교육철학을 현대적인 관점으로 분류하면 교육의 관심을 교사의 관심 대 학생의 관심, 교육과정 대 아동, 미래를 위한 준비로서의 훈련 대 현재의 필요를 충족하기 위한 교육, 사회의 통일성 대 개인의 자기주도성으로 대비시킬 때, 교사의 관심, 교육과정, 미래를 위한 준비, 사회의 통일성을 대표하는 교육철학이라고 할 수 있다(Boyd, p.247).

2.3.2.2. 루소(Rousseau, 1712-1778) 전통

서양철학사가 플라톤의 주석이라는 화이트헤드의 말과 비교하여 아동 중심교육 철학사는 루소의 주석이라고 할 수 있듯이, 루소는 서양교육사에

서 교육의 관심을 전달해야 할 지식에서 교육의 대상인 아동으로 바꾼 코페르니쿠스적 변화를 일으킨 인물이다. 근대 도시국가 제네바에서 태어나서 프랑스에서 활동한 Rousseau는 인간 불평등의 문제를 깊이 있게 탐구했고, 그의 사상은 프랑스 대혁명의 기초가 되었다. 근대의 불평등한 사회 체제를 비판하였던 Rousseau의 교육철학의 기본 입장¹⁰⁾은 아동은 태어날 때 자연적으로 선하다는 것이었다. 그러므로 Rousseau는 자연스러운 아동의 발달에 맞추어서 교육이 이루어져야 함을 강조하였다. Rousseau의 이러한 견해는 현대 자연주의 교육철학 혹은 미국에서의 진보주의 교육철학으로 이어졌다.

“본성의 최초의 움직임은 항상 옳다는 원리, 이 원리를 의심의 여지없이 확고한 원리로 세워놓자. 인간의 마음에는 원초적인 타락이 존재하지 않는다. 어떻게 해서 인간의 마음에 들어오게 되었는지 설명하지 못하는 악은 하나도 없다.”(Boyd, 2008, p.256)

Rousseau 사상의 시대적 배경인 18세기 초·중 반의 프랑스는 소수의 왕족, 성직자, 귀족이 대다수의 시민과 농민을 지배하던 계급 사회였다. 절대왕정과 교회가 재산과 권력을 독점하던 시대에서 루소는 소외된 자로, 방랑자로 살았다. ‘인간 불평등의 기원’에서 사회의 불평등에 대해 탐구했던 Rousseau에게 현실은 불평등하고 개혁되어야 할 대상일 수밖에 없었던 것이다. 실제로 Rousseau의 사후 11년 후 1789년 프랑스 대혁명이 일어나서 구체제(ancien regime)는 붕괴되고 새로운 시대가 열렸다. Rousseau의 교육철학을 현대적인 개념으로 분류하면 학생의 관심, 아동, 현재의 필요, 개인의 자기주도성을 대표하는 철학적 입장이라고 할 수 있다(Boyd, p.247).

10) “모든 사물은 신의 손에서 나올 때는 선하나 모든 것이 인간의 손에서 타락한다”(Rousseau, 1979, p.37; Boyd, 1970, p.11)

2.3.3. 현대 교육의 목적

교육의 목적에는 근본적으로 가치 판단의 문제를 포함하고 있다 (Wringe, 1988; Reiss, 2007). 교육의 목적이 가치 판단의 문제를 포함하고 있다는 사실은 단일한 목적을 결정하기가 어렵다는 것을 의미한다 (Reiss, 2007). Harris(1999)는 교육 목적의 다양성에 대하여 아래와 같이 말하였다.

나는 모든 강좌의 첫 번째 강의에서 '교육'은 변화하고 경쟁하며 때로는 고도로 개인화된, 역사적으로 그리고 정치적으로 형성된 개념이라는 점을 강조한다. 이를 설명하기 위해 나는 교육에 대한 몇 가지 사전적 정의와 명시적 정의를 설명한다. D. H. Lawrence가 교육은 '모든 사람의 잠재력을 최대한으로 끌어올리는 것'을 목표로 해야 한다고 주장 할 때, 루소에게 교육의 목적은 '자연의 가르침과 조화를 이루는 것'이다. R. M. Hutchins 에게 교육의 목적은 지적인 연마를 의미하고 A. S. Neil에게 교육의 목적은 사람들을 더 행복하고, 더 안정되고, 덜 신경질적이고, 덜 편견 있게 만드는 것이고, John Locke에게 교육의 목적은 미덕을 추구하고 사람들의 욕망과 성향과 취향을 부정하고 이성의 지도를 따르도록 가르치는 것이다(Harris, 1999, p.1).

Reiss(2007)는 현대 교육철학자들의 견해를 바탕으로 교육의 목적을 자율성(autonomy), 행복(well-being), 정의(justice)로 분류하였고 Winch와 Gingell(1999)은 교육의 목적을 자율성(autonomy), 문화적 소양(culture background), 경제 발전(economic development), 민주시민양성(citizen), 사회 문화의 보존(society's culture), 직업을 통한 사회 참여(occupation) 등으로 정리하고 개인적 필요(individual needs) 대 사회적 필요(social needs), 도구적 가치(instrumental) 대 내재적 가치(intrinsic), 자유주의(liberal) 대 직업교육(vocational) 구도로 분류하였다. [표 II-1]은 Winch와 Gingell의 현대 교육 목적의 분류표이다.

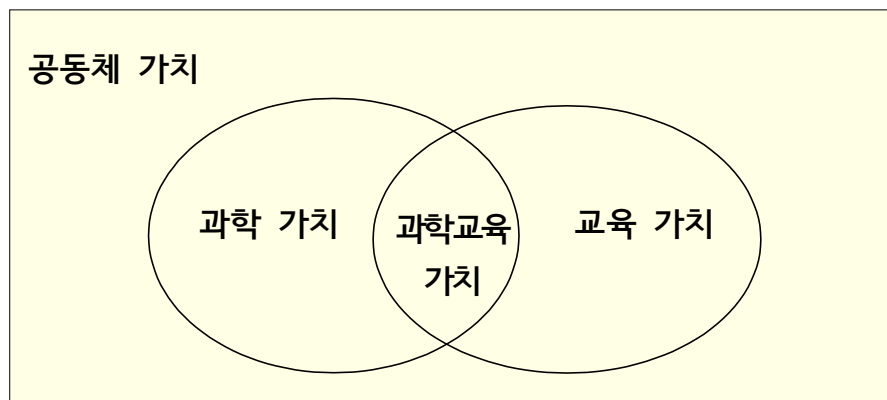
[표 II -1] 현대 교육 목적의 분류(Winch & Gingell, 1999)

<p style="text-align: center;">Individual needs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The promotion of autonomy 2. To give the individual secure culture back ground 3. To give an individual the ability to take part in society through an occupation 	<p style="text-align: center;">Social needs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To promote economic development 2. To preserve society's culture 3. To produce good citizens
<p style="text-align: center;">Instrumental</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The promotion of autonomy 2. To give the individual a secure culture background 3. To give an individual the ability to take part in society through an occupation 4. To promote economic development 5. To preserve society's culture 6. To produce good citizens 	<p style="text-align: center;">Intrinsic</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The promotion of autonomy 2. To give the individual a secure culture background 3. To preserve the society's culture
<p style="text-align: center;">Liberal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The promotion of autonomy 2. To give the individual a secure culture background 3. To preserve society's culture 4. To produce good citizens(?) 	<p style="text-align: center;">Vocational</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The promotion of autonomy 2. To give the individual a secure culture background 3. To give an individual the ability to take part in society through an occupation 4. To promote economic development 5. To produce good citizens

2.4. 과학교육 목적

2.4.1. 과학교육의 성격

개념적으로 과학교육의 가치는 과학의 가치와 교육의 가치가 중첩되는 곳에 있다(Hildebrand, 2007). 전통적인 의미에서 과학¹¹⁾은 자연을 대상으로 객관적 지식을 얻는 과정이다(Harlen, 2006, 재인용). 과학에서의 미덕은 가치중립적 태도와 새로운 지식의 창출에 있다(김만희, 김범기, 2003). 반면에 교육은 인간을 대상으로 하여 인간을 성장시키는 과정인데 교육의 미덕은 가치지향성과 인간의 전인적 성장에 있다. [그림 II-1]은 과학교육의 가치가 과학의 가치와 교육의 가치가 중첩된 영역에 존재하고, 과학적 가치와 교육적 가치 모두 공동체 가치에 포함되는 것을 나타낸다.



[그림 II-1] 과학교육의 가치(Hildebrand, 2007)

학교 과학교육은 이러한 두 가지 가치를 동시에 지향하는 활동이라고 할 수 있지만, 학교 과학교육의 역사와 현실은 주로 과학을 가르치는 것 (science teaching)에 관심이 있다는 것을 알 수 있다(Hudson, 1993; Hurd, 2002). 교육과정에서도 과학교육이란 과학 교과를 가르치고 배우는 활동으로 기술하고 있다. 하지만 과학교육의 교육적 측면을 강조하는 흐름

11) 보편적인 진리나 법칙의 발견을 목적으로 한 체계적인 지식(네이버 국어사전)

도 있다. 20세기 초 Dewey로 대표되는 진보주의의 주장은 과학교육을 일반교육의 목적 달성에 유용한 요소로 파악하고 있었다(Rudolph, 2014). 즉 개개 시민의 지적, 도덕적 발달을 통해 시민 교육의 목적을 이루는 중요한 요소로 과학교육을 파악했던 것이다. 박승재(2000)는 기초 과학교육이 전인교육의 일환이 될 수 있다는 의견을 제시하였다.

초, 중등교육의 일환으로서 기초 과학교육이 전체 교육에 의미 있게 공헌한다는 것을 우선으로 한다는 뜻에서 초, 중등 “교육의 본질 추구를” 위한 것이며, 현대 있어서 전인교육의 일환으로서 기초 과학교육의 성취 가능성을 최대한으로 확장하여...(박승재, 2000, p.70)

과학교육 가치에서 과학적 가치와 교육적 가치의 통합에 대한 적절한 개념과 모델에 대한 이론적 논의는 앞으로 지속되어야 할 것이다. 이 논문에서는 과학교사의 과학 교과교사로서의 역할과 일반교사로서의 역할이 중성에 기초하여 과학교사의 가치는 과학적 가치와 교육적 가치가 함께 존재해야 한다는 것을 말하고 있다.

2.4.2. 과학교육의 역사적 맥락

과학은 19세기를 거치면서 유럽과 미국의 학교 교육과정의 일부가 되었다(DeBoer, 2000). 과학이 학교 교육과정의 한 과목이 되는 과정에는 Thomas Huxley, Herbert Spencer, Charles Lyell, Michael Faraday, John Tyndall, and Charles Eliot 등 주로 저명한 과학자들이 중요한 역할을 했다. 당시에는 교양교육을 위한 고전이 학교 교육과정 속에 확고하게 자리를 잡고 있었기 때문에 과학자들은 과학교육의 필요성을 주장할 때 과학이 고전교육이 추구하던 교양교육의 장점도 잘 달성할 수 있다는 논리를 펼쳤다. 당시 고전교육을 주장하던 사람들의 논거는 인간의 지적 훈련과 도덕적, 미적 취향 형성은 고전교육을 통해서 잘 달성할 수 있다는

것이였다(1991, DeBoer, p.3).

여기에 대하여 Youmans, Huxley, Spencer 등의 과학교육 주창자들은 과학이 고전보다 인간의 지적 훈련에 더 적합하다는 논리를 내세웠다. 고전이나 수학은 연역적 사고를 통해서 지적 훈련을 하지만, 과학은 고전이나 수학이 하지 못하는 귀납적 사고를 통해서 지적 훈련을 할 수 있다는 것이다. 어떤 권위로부터가 아니라 직접적 관찰과 데이터로부터 결론에 도달하는 귀납적 사고는 민주시민에게 필수적 소양인 독립적 사고를 기르는 데에도 도움이 된다는 것이다(DeBoer, 1991, chap1). 이러한 정당화의 과정을 거치면서 과학은 학교 교육과정의 중요한 교과로 굳게 자리를 잡게 되었다.

20세기로 접어들어서는 Dewey 등의 진보주의 영향으로 과학교육이 개인적·사회적 삶의 연관성 측면에서 정당화가 되었다. 하지만 과학의 지나친 일상생활과의 연관성은 과학의 학문적 측면과 균형을 유지하려는 시도와 함께 공존하면서 2차 세계대전과 소련의 스푸트니크 충격으로 이어지게 된다. 스푸트니크 충격을 계기로 진보주의 영향 하에서 이루어진 과학 교육 내용의 지나친 생활 관련성은 비판을 받게 되었고, 이후 학문중심 교육과정으로 전환되었다. 이어서 모든 이를 위한 과학교육 즉 과학적 소양, STS, 표준화된 국가교육과정 운동으로 변해 왔다(DeBoer, 1991).

2.4.3. 과학교육의 목적

2.4.3.1. 과학적 소양(scientific literacy)의 성격

오늘날 세계적으로 공통교육과정에서 과학교육 목적으로 가장 일반적인 것은 과학적 소양(scientific literacy)이다(Dillion, 2009). 과학적 소양이란 표현은 1950년대(Hurd, 1958) 등장하여 오늘날까지 공통교육과정 안에서 과학교육의 목적을 표현하는 가장 대표적인 용어가 되었다(Deboer, 2000). 용어로서 과학적 소양은 1950년대 등장하였지만, 모든 사람에게

과학교육이 필요하다는 생각은 19세기 과학이 학교 교육과정에 도입되던 때부터 존재하였다.

과학적 소양의 개념적 성격은 첫째, 민주시민의 과학에 대한 이해(public understanding of science)(Deboer, 2000)이다. 과학적 소양을 영국에서는 ‘public understanding of science’로 미국에서는 ‘scientific literacy’로 프랑스에서는 ‘la culture scientifique’로 표현한다(Durant, 1994). 즉 과학적 소양이란 민주시민의 과학에 대한 이해를 다른 말로 표현한 것이다. 과학교육을 소수를 위한 과학교육과 다수를 위한 과학교육으로 분류할 때, 소수를 위한 과학교육은 과학자를 기르는 교육, 다수를 위한 과학교육은 과학적 소양을 갖춘 민주시민을 기르는 교육으로 분류할 수 있다. 이때 과학적 소양이란 다수를 위한 과학교육을 의미한다. 둘째, 일반교육 안에서의 과학교육(science in general education)이다(Deboer, 2000; NSSE, 1947, p.20, 재인용). 이 주장은 과학이 일반교육 즉 자유교육의 목적을 이루는 데 도움이 된다는 것이다. 일반교육 혹은 자유교육의 목적이 전인적인 인간의 완성 또는 교양인의 양성이므로 과학적 소양도 전인적 인간이 되거나 교양인이 되는데 필요한 요소라는 것이다. 19세기에 영국에서 과학이 일반교육 교육과정에 들어올 때의 정당화 논리도 이와 같은 개념이었다(Spencer, 2016).

과학적 소양을 ‘민주시민의 과학에 대한 이해(public understanding of science)’나 ‘일반교육 안에서의 과학교육(science in general education)’으로 이해하는 것은 다수를 위한 과학교육을 비유적으로 표현한 것일 수 있다(Holbrook and Rannikmae, 2009). 이와 다른 입장은 과학적 소양을 다수를 위한 과학교육의 비유적 표현으로 정의하지 말고 과학적 소양(scientific literacy)에서 Literacy의 사전적인 의미인 ‘읽고 쓰는 능력’에 초점을 맞추어서 과학적 소양(scientific literacy)을 ‘과학 텍스트를 읽고 쓰는 능력’으로 좁게 정의하자는 것이다(Norris and

Phillips, 2003). 이 관점에서는 ‘literacy(문해력, 읽고 쓰는 능력)’를 어떻게 이해하느냐에 따라서 과학적 소양의 개념도 달라진다. Laugksch(2000)는 문헌 리뷰를 통해 기존에 제안된 과학적 소양의 개념, ‘literacy(읽고 쓰는 능력)’를 learned(교양), competent(역량), able to function minimally as consumers and citizens(사회적 역할) 등 3가지 수준으로 분류했다. Osborne(2007)은 과학적 소양이 민주시민 혹은 과학의 소비자(comsumer)를 기르기 위한 것이라는 관점에서 Literacy를 과학 지식을 비판적으로 해석하고 토론할 수 있는 역량으로 분류하였다.

과학적 소양의 개념의 성격과 역사적 변화 과정을 살펴보면 첫째, 개념적으로 다양하고 폭이 넓고 변화하는 개념이다(Osborne, 2007; Dillion, 2007). 과학교육의 목적으로서 과학적 소양의 개념은 단일하게 정의되어 있지 않고 연구자마다 다양하게 정의하고 있다. 이는 과학교육의 목적이 가치 지향적인 개념이므로 다원화된 현대 사회에서 자연스러운 현상이라고 할 수 있다. 교육적 가치에는 사회적 가치가 반영되므로 시대적 변화와 함께 과학적 소양의 개념적 성격도 변화되는 것이 자연스럽다. 다원화된 시대 상황에서 과학적 소양을 단일한 개념으로 정의하려고 하는 시도가 시대적 맥락에서 부적절하다고 할 수 있을 것이다.(Laugksch, 2000; Deboer, 2000).

모든 의도와 목적을 위해, 과학적 소양은 그것이 적용되기로 한 맥락에 의존하고 있으며 “그것이 사용되는 사회와 내재적으로 관련이 있다”(Miller, 1989, p.4). 만일 과학적 소양이 본질적으로 사회적으로 정의된 개념이라는 것을 받아드리면, 시대(...), 지리적 영역(...), 그리고 지역 사회와 사회적 조건에 따라서 그 개념이 다를 것이다(Laugksch, 2000).

둘째, 역사적으로 연구가 풍부하게 진행된 개념이다. Hurd가 과학교육의 목적으로 과학적 소양을 주장한 이래 과학적 소양에 대한 개념 정의와 하위 내용 요소를 제안하는 수많은 논문과 그 논문들에 대한 리뷰가 진행되어 왔다(Pella, O'Hearn & Gale, 1966; Laugksch, 1998, Singh & Singh, 2016). 과학교육의 역사적 맥락에서 과학적 소양의 개념 정의와 그 개념을 이루는 하위 내용 요소를 찾는 것은 과학교육 연구에서 비중 있게 다루어진 연구 주제였다.

그러므로 많은 면에서 과학적 소양은 오래된 교육 슬로건 (Roberts, 1983)이며, 이 개념은 지난 40년간 많은 관심을 불러 일으켰다. 결과적으로 이 개념과 관련된 실질적이고 다양한 문헌이 존재한다(Baker, 1991; Deboer, 1991, Garfield, 1988; Layton, Jenkins, & Donnelly, 1994; Roberts, 1983). 예를 들어 ERIC 검색을 기반으로 하여 1974년부터 1990년 사이에 330편의 학회지 논문, 컨퍼런스 논문, 프로젝트 설명문, 프로젝트 보고서 그리고 편집자 글이 과학적 소양에 대해 다루고 있다(Laugksch, 2000, 재인용).

2.4.3.2 과학적 소양이 필요한 이유

그렇다면 왜 모든 사람에게 과학적 소양이 필요할까? 이 논문에서는 문헌 리뷰를 통해 문화적 주장, 경제적 주장, 민주적 주장 등의 세 가지로 그 이유를 제시하고자 한다(McEneaney, 2003; Osborne, 2007).

첫째, 문화적 주장(Culture argument)(Deboer, 2000; McEneaney, 2003; Osborne, 2007; Hurd, 1958; Snow, 1959)은 과학이 인류 문화의 중요한 지적 유산이란 견해다. 현대 문명의 중요한 특징은 과학기술 문명이다. 서구에서 17세기 과학혁명 이후 과학은 인간의 문명을 변화시켜 온 가장 큰 힘이였다. 과학은 우주와 인간 자신에 대한 인식을 변화시켰고, 일상의 대화와 생활 속에서 살아 숨 쉬고 있다(Cossons, 1993; Millar. R., 1996). 인간은 코페르니쿠스의 지동설을 통해 지구가 태양 주위를 돈다는

사실을 알게 되었고, 빅뱅 우주론을 통해 우주가 중심이 없이 팽창한다는 것을 알게 되었다. 특수상대성 이론을 통해 시공간이 관찰자에 따라서 상대적으로 측정된다는 것과 DNA를 통해 생명이 유전된다는 지식을 갖게 되었다. 인터넷과 스마트폰, SNS없이 하루도 살 수 없을 만큼 현대인은 과학기술 문명 속에서 살고 있다(Durant, 1994). 이러한 과학기술이 인류 문명에 끼친 강력한 영향 때문에 현대 사회에서 교육을 받은 사람은 과학에 대한 소양을 갖추어야 한다(Snow, 1959; Hirsch, 1987; Millar. J., 1983). 이러한 관점은 자유교육(liberal education)에서 말하는 세대간에 보존되어야 할 지식의 반열에 과학지식도 이미 올랐다는 것을 의미한다. 따라서 문화적 주장은 과학이 그 자체로 가치가 있다는 것을 의미하며, 모든 사람이 과학을 배워야 한다는 강력한 논리를 제공한다.

둘째, 경제적 주장(economic argument)(Osborne, 2007; McEneaney, 2003)은 과학교육을 통해 과학기술 발전에 필요한 유능한 과학기술 인력을 지속적으로 공급하고, 이를 통해 경제 발전을 이루어야 한다는 견해이다. 증기기관의 발명이 산업혁명을 촉발했고, 반도체의 발명이 정보통신혁명으로 이어졌듯이, 역사적으로 과학기술의 혁신은 경제 발전에 결정적인 역할을 해왔으므로 과학기술을 지속하고 혁신하기 위해 뛰어난 과학기술자와 숙련된 과학기술 인력을 지속적으로 공급해야 한다는 것이다. 경제 발전을 위한 과학적 소양의 근거는 다음과 같다.

먼저 국민들이 기본적인 수준의 과학적 소양을 갖추었을 때 정부의 과학기술 정책에 관심을 갖고 과학자의 연구를 지지하고 성원을 보낼 수 있다는 것이다(Shortland, 1988, p.307). 소련의 스푸트니크 발사 이후에 미국에서 과학기술 연구에 막대한 예산을 투자해야 했을 때, 국민들의 동의와 정서적인 지원을 얻기 위해 과학자들이 제시한 논리도 국민들의 과학적 소양 증진이었다. 다음으로는 과학적 소양을 갖춘 사람들이 많을수록 과학기술계로 진로를 선택하는 학생이 많아진다는 것이다(Laugksch,

2000). 국가의 과학기술 저변이 넓을수록 학생들이 과학기술을 접할 기회가 많고 우수한 학생들의 진로 선택에 영향을 미칠 가능성이 높다는 것이다. 마지막으로 과학적 소양을 갖춘 인력이 많아질 때 과학기술 혁신이 이루어지는 직업 현장에서 효율성과 생산력이 높아진다는 것이다(Walberg, 1983). 과학기술에 접해 본 사람일수록 새로운 과학기술을 만났을 때 두려워하기보다는 친근함과 자신감을 가지고서 대처할 수 있다는 것이다.

셋째, 민주주의 주장(democratic argument)(Osborne, 2007; McEneaney, 2003)은 건강한 민주주의를 유지하기 위해서 과학기술에 대한 지식을 갖고 참여하는 민주시민이 필요하다는 것이다. 우선 과학기술 관련 사회 문제에 시민들이 정보를 가지고 토론에 참여하여 합리적인 의사결정을 이끌 수 있어야 한다(Osborne, 2007). 오늘날 현대 사회에는 유전자 조작 식품, 핵발전소, 환경오염, 기후변화 등 과학기술과 관련된 사회적 이슈(SSI)들이 많다. 이런 이슈들에 대하여 무관심하거나 무비판적으로 전문가에게 위임하기만 하면 민주주의가 왜곡될 위험이 있다. 따라서 건강한 민주주의를 위해서는 정보를 가지고 합리적이고 비판적으로 참여할 수 있는 시민을 필요로 한다. 또한 정부가 과학기술 연구에 재정을 투자할 때 시민의 동의와 지원이 필요하다. 인간 게놈 프로젝트나 CERN의 입자 가속기처럼 오늘날 과학 연구는 정부의 막대한 예산 투자가 필요한 거대 사업이다. 이러한 정부의 과학기술 예산 투입에 대하여 비판적으로 검토하고 투표할 과학적 소양을 갖춘 시민이 많아질 때, 보다 건강한 민주주의 사회가 될 수 있다.

위 세 가지 분류를 개인적 차원과 사회적 차원으로 분류를 하자면 문화적 주장은 개인적 차원으로 분류되고 경제적 주장, 민주적 주장은 사회적 차원으로 분류될 수 있다. 본질적 차원과 도구적 차원으로 분류한다면 문화적 주장은 본질적 차원으로 경제적 주장, 민주적 주장은 도구적 차원으로 분류된다.

2.4.3.3. 과학적 소양의 내용 요소

과학적 소양을 기르기 위해서는 교육 내용을 어떻게 구성해야 할까? 연

구자마다 표현 용어나 강조점이 다르긴 하지만 과학적 소양은 과학 내용 지식, 과학적 사고력, 과학의 본성 그리고 사회적 맥락 하에서 과학 등의 요소를 공통으로 포함하고 있다. 이것은 일반적인 과학교육의 내용 구성과 비슷하지만 강조점은 차이가 있다.

첫째, 과학 내용지식(content knowledge)은 전수되어야 할 문화로서의 지위를 획득하였고, 인간에게 자신을 둘러싸고 있는 자연환경과 물질세계에 대한 합리적 이해를 제공한다. 또한 일상의 언어와 대화, 대중매체 속에서도 살아 있고, 인간이 건강한 삶을 살아가는 데도 유용하다. 그렇다면 학교 과학 시간에는 어떤 과학지식을 가르쳐야 하는가? Millar와 Osborne(1998)은 다수의 단편적인 과학 지식보다는 소수의 대표적인 과학적 설명(explanatory themes, big ideas)을 가르쳐야 한다고 하였다. 벽돌 한 장을 보면서 동시에 건물의 전체적인 아름다움을 감상하기 어렵기 때문에 학교 과학교육에서는 전체 건물의 아름다움을 볼 수 있는 내용을 가르쳐야 한다는 것이다. 하지만 학교 과학교육에서 과학 내용지식과 관련한 어려움은 늘 존재한다. 예를 들어 수업 시간에 가르치는 학교 과학 지식과 실제 현장에서 연구되는 과학지식은 서로 동일하지 않으며 실제 연구 현장에서 연구되는 지식을 교사가 모두 이해해서 가르치는 것은 현실적이지 않다. 따라서 과거의 지식을 살아있게 가르치는 것과 첨단 과학 지식을 어떻게 가르쳐야 하는가는 과학교육에서 큰 도전이다

둘째, 과학적 사고력(scientific inquiry)을 길러야 한다. 과학적 사고력이란 달리 말하면 과학 지식을 탐구하는 합리적인 사고력을 말한다. 연구자마다 탐구 방법이 다르므로 오늘날에는 특정한 탐구 절차만이 과학적이라고 할 수는 없다. 하지만 과학적 사고력에는 증거 기반의 결론 도출, 이성적이고 논리적인 추론 등 보편적 특성이 존재한다. 또한 오늘날 연구는 개인의 독립적인 연구보다는 집단의 공동 연구가 대부분이기 때문에 의사소통 능력과 협업 능력이 중요해졌고, 과학지식이 전문가 집단 안에서 토

론과 논증의 과정을 거쳐 만들어지므로 합리적으로 자신의 주장을 논증(argument)하는 능력이 과학적 탐구에서 중요해졌다.

셋째, 과학의 본성(Nature of Science, Ideas-About-Science)에 대해 가르쳐야 한다. 과학의 본성이란 과학 지식에 대한 인식론 즉 과학 지식이 어떻게 형성되고 근거는 무엇이며, 가능성과 한계는 어디까지인지에 대한 지식이라고 할 수 있다. 과학의 본성은 과학지식은 사회적 과정을 통해 형성되며 변화가능성, 증거 기반의 주장, 인간 활동의 산물 등을 포함한다. 인간이 과학의 본성에 대한 이해를 가질 때 과학에 대한 두려움보다는 자신감을 가질 수 있을 것이다.

넷째, 과학과 사회와의 관계(science in society)에 대해 가르쳐야 한다. 과학적 소양의 중요한 측면은 현대 사회에서 민주시민으로서 책임 있는 역할을 할 수 있는 역량을 갖추는 것이다. 현대 사회 문제들은 사회 문제와 과학기술이 복잡하게 얽혀있는 경우가 많다. 원자력 발전소의 건설, 독감의 예방, 전자파의 유해성 여부, 유전자 조작 식품 허용, 줄기세포 연구, 기후변화 등 매우 많은 문제들이 과학과 관계가 있다. 건강한 민주주의를 위해서는 시민들이 정보를 가지고 합리적인 토론을 통해 의사결정에 참여해야 하므로 민주시민으로서 갖추어야 할 과학적 소양에는 과학기술과 사회의 상호작용에 대한 이해가 포함된다.

2.4.3.4. 요약

지금까지 공통교육과정 과학교육 목적으로 과학적 소양에 대하여 논의하였다. 과학적 소양은 모두를 위한 과학교육, 일반교육 안에서의 과학교육 목적에 대한 다른 이름이라는 주장과 과학 텍스트를 읽고 쓰는 능력이라는 주장도 살펴보았다. 문헌 연구를 통해서 살펴본 과학적 소양의 개념은 역사적으로 많이 연구되었고 다양한 성격을 갖고 있는 개념이다. 과학적 소양이 필요한 이유에 대해서는 문화적 주장, 경제적 주장, 민주주의 주장 등으로 정당화하였고, 과학적 소양을 구성하는 요소로서 과학 지식, 과학적 사고력, 과학의 본성, 과학의 사회적 측면 등에 대해 논의하였다.

기존의 과학교육은 주로 과학의 관점에서 접근해 왔다. 하지만 과학교육을 접근하는 방식에 있어서 또 다른 관점 즉 교육의 관점에서 접근하는 방식도 가능하다(Reiss, 2007, p.13).

교육이란 삶에 대한 문제이다. 교육은 인간이 만족스럽고 충만한 삶을 살아가도록 준비시켜야 한다. Aristotle가 말했듯이 인간은 공동체를 떠나서 살 수는 없는 사회적 동물이고, 인간의 충만한 삶에는 관계가 필수적이므로 충만한 삶을 위한 교육 목적은 개인적 차원뿐만 아니라 사회적 차원도 포함해야 한다.

2.5. 일반교육 목적과 과학교육 목적의 통합에 관한 연구

2.5.1. Reiss와 White의 목적 기반 교육과정(an aims-based curriculum)

교육의 목적에 대한 다양한 주장(Harris, 1999, p.1)이 있지만 Reiss와 White는 학교 교육의 목적을 첫째, 모든 학생이 개인적으로 충만한 삶을 살 수 있도록 준비시키는 것(equipping every child to lead a life that is personally flourishing), 둘째, 모든 학생을 타인이 충만한 삶을 살 수 있도록 도울 수 있게 준비시키는 것(equipping every child to help others to do so too)으로 제안하였다.

Reiss와 White는 충만한 삶(fourishing life)을 구성하는 요소로서 개인적인 자율성(personal autonomy)과 가치 있는 관계와 활동, 경험에 참여(whole-hearted and successful engagement in worthwhile relationships, activities and experiences)를 주장하였다.

개인의 자율성(person autonomy)은 자유주의 교육철학의 대표적 교육 목적이다. 오늘날 자유 민주주의 체제에서 개인의 행복을 위해서는 개인의 자율성이 무엇보다도 중요한 요소이다. 자유 민주주의에서 개인은 스스로 판단하고, 선택하고, 행동하고, 결과에 대해서 책임지는 존재이다. 따라서 학교 교육에서는 학생들이 그런 역량을 갖추도록 다양한 교육 경험을 통해 준비시켜야 한다. Reiss와 White는 현대 사회에서 충만한 삶(fourishing life)이란 타인과의 관계, 자신에게 적합한 활동과 관련이 있다고 하였다. 따라서 학교 교육에서는 학생들이 의미 있는 관계를 맺고 자신의 흥미, 소질과 적성에 맞는 활동을 발견하여 몰입하도록 도와야 한다고 하였다.

Reiss와 White는 타인이 충만한 삶을 살도록 돕기 위한 요소로서 도덕 교육(moral education)과 일(work)을 강조하였다. 타인과의 관계는 도덕적 행동이 적용되는 영역이다. 타인이 충만한 삶을 살도록 돕기 위해서는

타인에게 상처를 주거나 거짓말을 하지 않아야 할 뿐만 아니라 그들이 목표를 성취하도록 돕고, 그들의 자율성을 존중하고 공정하고 친절하게 대하며 협력해야 한다. 그러므로 학교는 학생들이 이러한 도덕성을 형성하도록 교육해야 한다. 오늘날 사회생활에서 사람들은 직업을 통해서 자신과 타인의 삶에 기여하게 된다. 직업은 단지 자신의 생계를 해결할 뿐만 아니라, 자신의 잠재력을 실현하고 사회에 기여하는 데 핵심적인 역할을 한다. 학교는 학생들이 자신의 소질과 적성에 맞는 직업을 찾을 수 있도록 다양한 가능성과 경로를 제시해야 한다. [표 II -2]는 목적 기반 교육과정의 구성요소를 나타낸 것이다.

[표 II -2] 목적 기반 교육과정(Reiss & White, 2013)

교육 목적 An aims of education	모든 학생을 개인적으로 충만한 삶을 살 수 있도록 준비시키는 것 Equipping every child to lead a personally flourishing life 모든 학생을 타인이 충만한 삶을 살 수 있도록 도울 수 있게 준비시키는 것 Equipping every child to help others to lead a personally flourishing life
충만한 삶 Flourishing life	가치 있는 관계와 활동과 경험에 온전하고 성공적으로 참여하는 자율적인 삶 A life of autonomous, wholehearted and successful engagement in worth while relationships, activities and experiences
타인이 충만한 삶을 살도록 돕기 To help others to do	도덕 교육 Moral education 일 Education for work
두 가지 목적의 연결 Link two aims	넓은 배경 지식 Broad background understanding

2.3.2. 넓은 배경 지식(broad background understanding)

Reiss와 White(2014)는 우리가 충만한 삶을 살고 타인도 그러한 삶을 살도록 돕기 위해서는 인간에 대한 생물학적, 생태학적 지식과 우리를 둘러싸고 있는 자연환경에 대한 지식 등을 포함한 넓은 배경 지식이 필요하다고 하였다. 배경 지식 중에는 상당히 많은 부분이 과학지식이므로 학교 과학교육이 여기에 기여할 수 있다는 것이다.

Reiss와 White(2014)는 우리가 가르쳐야 하는 과학 지식은 인간이 충만한 삶을 살아가는 데 필요한 배경 지식이라는 목적에 맞게 재구성하여 가르쳐야 한다고 제안하였다. 또한 인간이 미신적 세계관에서 벗어나 과학적 세계관을 갖도록 과학적 방법론과 과학의 본성((NOS)을 가르쳐야 한다고 하였다. 교육과정을 설계할 때도 학생들이 충만한 삶을 살고, 타인도 그러한 삶을 살 수 있도록 돕는 것은 주로 직업을 통해서 이루어진다. 따라서 충분한 정보를 가지고 진로를 결정할 수 있도록 풍부한 자료와 진로 탐색 과정을 제공해야 한다고 하였다.

Reiss와 White(2014)는 목적 기반 교육과정을 통해 가르치는 과학은 현행 과학 교육과정에서 물리학, 화학, 생명과학, 지구과학을 나이와 학년에 관계없이 균등하게 가르치는 것에서 벗어나 추상적인 사고가 약한 초등학교에서는 물리학과 화학을 적게 가르치는 등 학생들의 발달에 맞추어서 수업 내용을 조절해야 하고, 인간의 충만한 삶이라는 목적을 고려하여 과학 교육내용을 선별해야 한다고 하였다. Reiss와 White(2014)는 교육과정을 설계할 때 교육 목적을 먼저 고려한다면 무엇을 가르치고 어떻게 가르쳐야 하는가에 대한 변화가 일어날 것이라고 하였다.

Reiss와 White의 목적 기반 교육과정을 과학교육에 적용하면, 과학교육 목적은 충만한 삶이라는 교육 목적에서 기여하는 구조를 가진다. 국가교육 과정이 기본적으로 교과를 나열하고 별도로 총론에서 교육 목적을 진술하여 총론의 교육 목적과 각론의 교과교육 목표 사이의 통합성이 약한데 목

적 기반 교육과정은 이러한 문제를 해결하는 통합 모델을 제시하였다는 데 의의가 있다. 이 모델에서는 과학교육이 인간을 둘러싸고 있는 자연 세계에 대한 배경 지식만을 제공하는 것으로 지나치게 좁게 설명하고 있는데 이 문제를 향후에 추가로 논의되어야 할 것이다.

2.6. 국가교육과정의 예

우리나라 국가교육과정은 일반교육의 목적과 과학교육의 목적에 대하여 무엇이라고 기술하고 있으며, 두 목적 사이의 관계는 어떻게 연결하고 있을까? 국가 교육과정에서 일반교육의 목적은 총론에 해당하고 과학교육의 목적은 각론의 교과교육 목표에 해당한다. 2015개정교육과정을 중심으로 총론의 교육 목적과 각론의 과학 교과교육 목표를 살펴보면 아래와 같다.

2.6.1. 국가교육과정 총론

우리나라 국가교육과정¹²⁾의 총론에는 교육 이념과 추구하는 인간상, 핵심역량이 기술되어 있다. 교육기본법으로 법제화되어 있는 국가 교육 이념은 홍익인간이고 교육 목적은 다음과 같다.

우리나라의 교육은 홍익인간의 이념 아래 모든 국민으로 하여금 인격을 도야하고, 자주적 생활 능력과 민주 시민으로서 필요한 자질을 갖추게 함으로써 인간다운 삶을 영위하게 하고, 민주 국가의 발전과 인류 공영의 이상을 실현하는 데에 이바지하게 함을 목적으로 하고 있다(교육기본법 제2조(교육이념); 2015개정교육과정 총론, 2015).

이 교육 이념을 달성하기 위한 인간상으로 2015개정 교육과정에서는 자주적인 사람, 창의적인 사람, 교양 있는 사람, 더불어 사는 사람 등을 제시하고 있다. 이러한 인간상을 추구하기 위한 핵심역량으로 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량이 제시되었다.

2.6.2. 과학 교과교육 목표

고등학교 1학년에서 필수로 이수해야 하는 신설된 통합과학의 목표는 과학적 소양이고 세부 목표는 아래와 같다.

12) 2015 개정교육과정

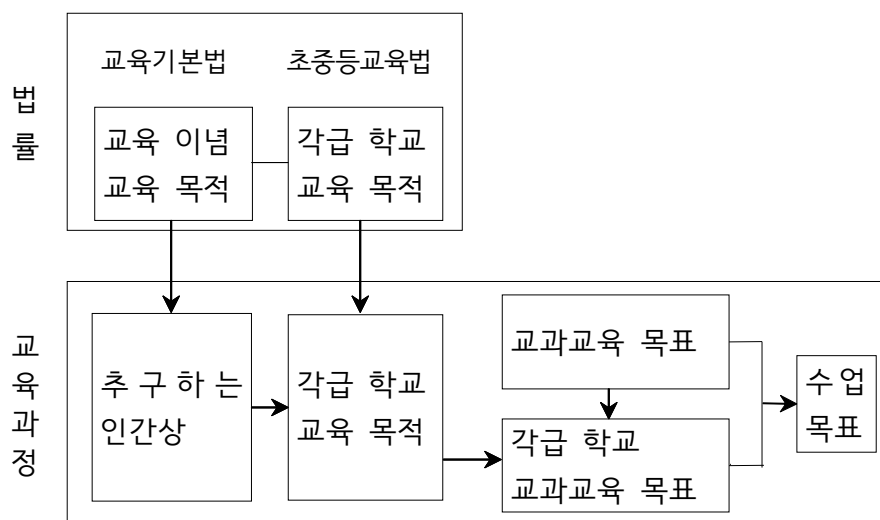
- 자연 현상에 대한 흥미와 호기심을 갖고, 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기른다.
- 자연 현상 및 일상생활의 문제를 과학적으로 탐구하는 능력을 기른다.
- 자연 현상을 탐구하여 과학의 핵심 개념을 이해한다.
- 과학과 기술 및 사회의 상호 관계를 인식하고, 이를 바탕으로 민주 시민으로서의 소양을 기른다.
- 과학 학습의 즐거움과 과학의 유용성을 인식하여 평생 학습 능력을 기른다.

위의 세부 목표에 더해서 과학과 핵심역량으로 과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 참여와 평생 학습 능력 등을 제시하고 있다. 물리학 I의 교과교육 목표도 통합과학의 목표와 마찬가지로 과학적 소양이 제시되어 있고 세부 목표와 핵심역량도 동일하다.

하지만 홍은숙(2015)이 국가교육과정에 나오는 교육 이념, 교육 목적, 학교 급별 교육 목적, 추구하는 인간상, 학교 급별 교육 목표, 핵심 역량 그리고 교과 교육 목표의 복잡한 관계에 대한 문제를 지적하며 이들의 관계를 어떻게 정립할지에 대한 연구가 필요하다고 지적하고 있듯이, 국가교육과정상의 총론에 나오는 교육 목적과 추구하는 인간상이 각론에 나오는 과학 교과목표와는 어떤 논리적, 개념적 연결을 찾기가 어렵다. 홍은숙(2015, p.241)은 박창언과 박상욱(2014, p.191)이 제시한 모형을 변형해서 [그림 II-2]과 같이 교육 이념과 학교 급별 교육 목적을 수직적으로 교육적 인간상에 연결시키는 대신 수평적으로 연결하도록 제시하여 각각의 연계성을 새롭게 해석하는 모형을 제시하였다. 하지만 이모형은 교육 목적을 구성하는 요소들 사이의 논리적 관계만 드러내고 있을 뿐 어떤 개념적 통합 모델을 제시하고 있지는 않다.

교육 현장에서 교육 실천을 담당하고 있는 교사 입장에서는 총론의 교육 목적과 각론의 교과교육 목표가 실효성 있게 통합되어야 할 필요가 있다. 본 연구에서 과학교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계를 탐구하는 것은, 과학교사가 일반교사로서 총론의 역할도 수행해야 하고 과학

교과교사로서 각론의 역할도 수행해야 하기 때문이다. 따라서 과학교사의 실제 교육 생애사를 통해 이 문제를 어떻게 해결하고 있는지를 알아보기 위한 것이다.



[그림 II-2] 법률과 교육과정에 제시된 교육 이념, 교육적 인간상, 학교 급별 교육 목적 및 교과교육 목표의 관계(홍은숙, 2015)

2.7. 요약

연구자는 문헌 연구를 통하여 역사적 맥락에서 일반교육의 목적과 현대 과학교육 목적으로 대표적인 과학적 소양에 대하여 탐구하였고, 일반교육 목적과 과학교육 목적의 통합된 모형인 Reiss와 White(2013, 2014)의 목적 기반 교육 과정(an aims-based curriculum)에 대해서 알아보았다. 마지막으로 우리나라 국가교육과정의 총론과 과학 교과교육 목표에 대해서 살펴보았다. 홍은숙(2015)이 제기하고 있듯이 국가교육과정에서 총론과 각론의 실질적인 연결은 지속적으로 연구해야 할 과제라는 것도 확인하였다.

연구자의 문헌 연구에 의하면 동서양의 교육사에서 일반교육은 인간의

전인적 균형과 인격적 통합의 지향성을 가지고 있음을 알 수 있다(황정규 외, 2011, p.20). 서양교육사에서 교육철학의 흐름은 전통적 관점(traditional view)과 진보적 관점(progressive view)으로 분류할 수 있는데(Bowen et al.,1987), Plato과 Aristotle가 대표하는 전통적 관점은 “보전하고 발전시켜야할 공통의 지식과 이해의 유산”(Standish, 1999, p.35; Bowen et al.,1987)이 있다는 입장인 반면에 Rousseau와 Dewey가 대표하는 진보적 관점은 “내부 잠재력의 발현이나 진정한 창조를 통한 학습자 개인을 돕는 것”(Standish, 1999, p.35)에 관심이 있다. 아동 중심(child-centered) 철학이라고 불리는 이 관점은 “개인의 독특한 개성과 잠재력이 최대한 실현되도록 해야 한다”(White, 1982, p.31)는 입장이다.

오늘날 현대 교육철학에서는 교육의 목적이 가지고 있는 가치판단의 문제 때문에 단일한 교육의 목적을 결정하기 어렵다는 입장을 가지고 있다(Wringe, 1988; Reiss, 2007). Reiss(2007)는 현대 교육철학자들의 주장을 바탕으로 일반교육 목적을 자율성(autonomy), 행복(well-being), 정의(justice) 등으로 정리하였고 Winch(1999)는 오늘날 교육의 목적을 자율성(autonomy), 문화적 소양(culture background), 경제 발전(economic development), 민주시민 양성(citizen), 사회 문화의 보존(society's culture), 직업을 통한 사회 참여(occupation) 등으로 정리하였고 개인적 필요(individual needs) 대 사회적 필요(social needs), 도구적 가치(instrumental) 대 내재적 가치(intrinsic), 자유주의(liberal) 대 직업주의(vocational) 등으로 분류하였다.

과학교육을 소수의 과학자를 기르는 것과 다수의 일반 시민을 위한 것으로 분류할 때 다수의 일반 시민을 위한 과학교육의 목적으로 대표되는 것이 과학적 소양(scientific literacy)이다. 과학적 소양이란 개념은 단일한 정의가 있지 않고, 다양하고 폭이 넓고 변하는 개념이며 역사적으로 연구가 풍부하게 진행된 개념이다. 과학적 소양(Hurd, 1958)이란 용어는

1950년대부터 과학교육의 목적으로 등장하였는데 당시 미국이 소련의 스푸트니크 충격으로부터 벗어나기 위해 과학을 집중적으로 발전시킬 국가적 필요가 대두되었다. 이러한 정책을 뒷받침하기 위해서는 민주국가 시스템상 국민들의 지지와 관심이 필요했다. 이를 위해서는 일반 시민들이 과학에 대한 기본적인 이해를 갖추는 필요가 있었고, 이러한 일반 시민들의 과학에 대한 기본적인 이해를 과학적 소양(scientific literacy)이라고 표현했다. 하지만 시간이 흐르면서 과학적 소양의 개념에 대한 다양한 논의가 진행되었고, 오늘날은 세계적으로 공통교육과정의 과학교육 목적으로 사용되어지고 있다.

과학적 소양이 필요한 이유는 문화적 주장, 경제적 주장, 민주적 주장 등으로 정리할 수 있는데 문화적 주장은 과학이 이미 우리 문화의 일부이므로 세대를 거쳐서 보존되어야 할 가치가 있고, 교육받은 교양인으로서 갖추어야 할 필수 요소가 되었다는 것이다. 경제적 주장은 경제 발전을 위해서는 과학기술의 발전이 필수적인데 그러기 위해서는 국민들이 과학에 대한 소양을 갖추었을 때 정부의 과학기술 정책에 관심을 갖고 과학자들의 연구를 지지하고 성원할 수 있다는 것과 과학적 소양을 갖춘 사람들이 많을수록 과학기술계로 진로를 선택하는 사람이 많아진다는 것이다. 민주적 주장은 건강한 민주주의를 유지하기 위해서는 과학기술에 대한 지식을 갖고 참여하는 시민이 필요하다는 것이다. 시민들이 과학기술 관련 사회문제에 정보를 가지고 의미 있게 토론에 참여하여 합리적인 의사결정을 이끌어야 한다는 것과 정부의 과학기술 연구 재정 투자에 대하여 시민으로서 동의와 지원이 필요하다는 주장이다.

과학적 소양을 위한 교육 내용으로는 과학 내용지식, 과학적 사고력, 과학의 본성(NOS), 과학과 사회와의 관계 등이 포함된다. 과학 내용지식은 다수의 단편적인 지식보다는 대표적인 과학적 설명(big idea)을 가르쳐야 하고, 과학적 사고력은 증거에 근거하여 합리적이고 논리적으로 자신의 주

장을 논증하는 능력을 길러야 한다는 것이고 과학의 본성은 과학지식은 사회적 과정을 통해 형성되며, 과학지식의 변화 가능성, 증거 기반의 주장, 인간 활동의 산물 등을 포함한다. 과학과 사회와의 관계는 현대 자유민주주의에서 민주시민으로서 책임 있는 역할을 수행할 수 있는 역량을 갖추는 것을 의미한다.

Reiss와 White(2013)는 현행 교육이 교과 지식 기반이어서 교육의 목적과 조화되지 않는다고 비판하면서 교육의 목적에서 출발하여 교과 지식에 도달하는 교육과정 구조를 목적 기반 교육과정(an aims-based curriculum)으로 제안하였다. Reiss와 White는 학교 교육의 목적을 나와 타인이 충만한 삶을 살 수 있게 준비시키는 것으로 제안하였다.

Reiss와 White는 충만한 삶(flourishing life)을 구성하는 요소로서 개인적인 자율성(personal autonomy)과 가치 있는 관계, 활동, 그리고 경험에 참여(whole-hearted and successful engagement in worthwhile relationships, activities and experiences)하는 것이라고 주장하면서 타인이 충만한 삶을 살도록 돕기 위한 요소로서 도덕(moral education)과 일(work)을 강조하였다. 두 목적 모두 넓은 배경 지식(broad background understanding)이 필요한데 과학은 학생들에게 광범위한 배경 지식을 제공하고 일을 선택하는데 기여할 수 있다고 하였다.

Reiss와 White의 목적 기반 교육과정이 과학교육에 주는 시사점은 과학 교육 목적을 과학 교과 입장이 아니라 교육의 목적이란 관점에서 통합적으로 이해할 수 있게 한 것이다. 과학교사는 과학 교과를 가르치는 역할과 일반 교육자의 역할이 동시에 존재하므로 과학교육과 일반교육이 통합된 목적의 구조가 필요하다고 할 수 있다.

III. 연구 방법 및 자료 수집

3.1. 연구 방법

3.1.1. 사례연구

사회과학적 연구방법론은 크게 양적 연구와 질적 연구로 분류된다. 양적 연구는 실험과 관찰을 통해 자연 현상의 보편적 원리를 발견하는 자연과학적 방법론을 사회 현상 연구에 적용하려는 시도이다. 양적연구는 방법적 일원론이나 수학적 계량화, 보편적 법칙 발견 등 실증주의적 특징을 가지고 있다(이혁규, 2005, p.17). 반면에 질적 연구는 인간과 사회 현상에 대한 자연과학적 방법의 적용에 반대하고 인간 현상의 독특성에 적합한 방법론을 찾아야 한다는 입장이다. 질적 연구¹³⁾는 후기 실증주의, 현상학적 해석학적 접근, 비판이론, 포스트모더니즘, 실용주의 등 다양한 스펙트럼을 가지고 있다(2015, 조영달).

본 연구는 질적 연구방법¹⁴⁾ 중에서 사례 연구로 진행하였다. 사례 연구에서 사례는 연구 목적에 맞게 의도적 표본추출(purposeful sampling)을 활용한다(Creswell, 2010, 조흥식, 정선옥, 김진숙, 권지성 역). 사례연구의 자료 수집은 문서, 기록물, 인터뷰, 직접 관찰, 참여 관찰, 물리적 인공물 등 다양한 유형의 정보를 활용하는데(Yin, 2003, 재인용), 본 연구에서는 반구조화된 인터뷰에 의해서 주로 수집하였고 연구 참여자가 작성한 기록물, 학생 피드백 등을 통해 보완하였다.

13) 질적 연구의 특성으로 자연적인 환경이 자료의 직접적인 근원으로 간주되며 연구자 자신이 주된 연구의 도구하는 점, 숫자가 아니라 말이나 그림의 형태를 띠는 기술적 자료를 사용한다는 점, 결과나 산물보다는 과정에 관심을 갖는다는 점, 수집한 자료를 귀납적으로 분석하는 경향이 있다는 점, 질적 연구에서는 의미의 발견이 매우 중요한 관심사라는 점 등이 있다(Bogdan & Biklen, 1998; 이혁규, 2005, p.21).

14) 내러티브 연구, 현상학, 근거이론, 문화기술지, 사례연구 등(Creswell, 2010)

3.1.2. 내러티브-생애사 연구(Narrative-Biographical Perspective)

본 연구는 질적 연구 중 사례 연구이다. 연구 데이터 수집을 주로 연구 참여자의 내러티브(Narrative)에 의존하였으므로 내러티브 연구라고 할 수 있고 연구 참여자의 교사 경력에 따른 교육 목적의 형성 과정을 탐색했으므로 생애사 연구라고 할 수 있다. 본 연구는 내러티브와 생애사가 결합된 내러티브-생애사 연구(narrative-biographical perspective) 방법을 사용하였다(Kelchtermans, 1993, 2009). 교사에 대한 내러티브-생애사 연구 방법은 교사 전문성 성장에 대한 연구 방법으로 교사의 전문적 성장이란 직위에 대한 상승이 아니라 전문성에 대한 성장의 과정으로 이해해야 하고 그런 의미에서 교사가 자신의 교사 생애에 대하여 주관적으로 의미를 부여한 주관적 경험에 초점을 맞춘 연구 방법이다(Kelchtermans, 2009). 교사 생애사 연구에서는 교사의 공식적 경력(formal career)보다는 교사 생애에 대해 교사가 개인적으로 의미를 부여하여 재해석한 개인적 경험 즉 주관적 경력(subjective career)을 중시한다(Kelchtermans, 1993).

내러티브적 관점이란 교사 생애사를 교사의 스토리텔링에 중심을 두어 해석하는 방법이다. 교사의 내러티브는 교사가 교사 경험에 대하여 자신이 의미부여한 것을 표현하는 것이므로 교사의 주관적 경력을 탐색하는 데 있어서 유용한 방법이다(Kelchtermans, 2009).

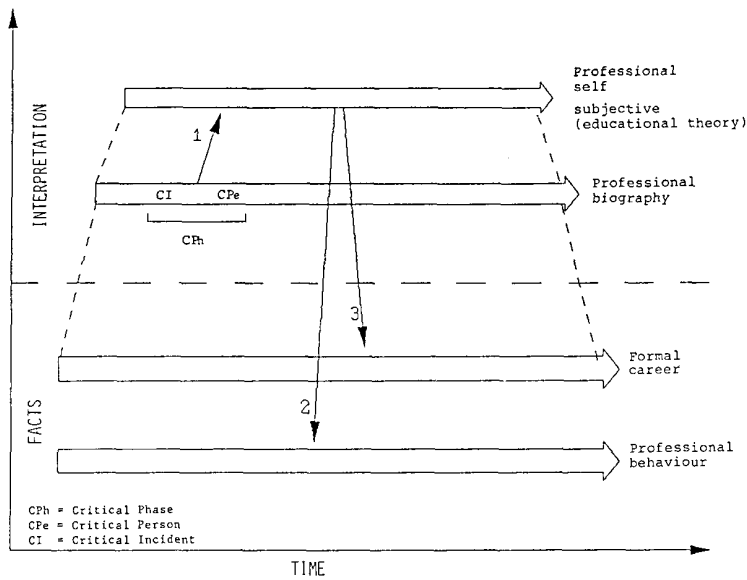
Kelchtermans는 내러티브-생애사 관점에서 교사의 교사 경험에 대한 내러티브는 교사가 주체가 되어서 구성과 재구성의 과정을 거치면서 의미부여(sense-making)를 하며 시간에 따라서 재구성되고 재의미부여(sense-making)된다고 하였다. 내러티브-생애사 관점에서 교사의 주관적 경력은 고정 불변하기보다는 시간과 함께 재구성, 재의미부여 과정을 통해 변화가능하다는 관점을 가지고 있다.

Kelchtermans(1994)는 교사 전문성 성장을 교사 생애사에 따라 해석하는 해석틀을 [그림 II-3]과 같이 제안하였다. Kelchtermans는 교사의

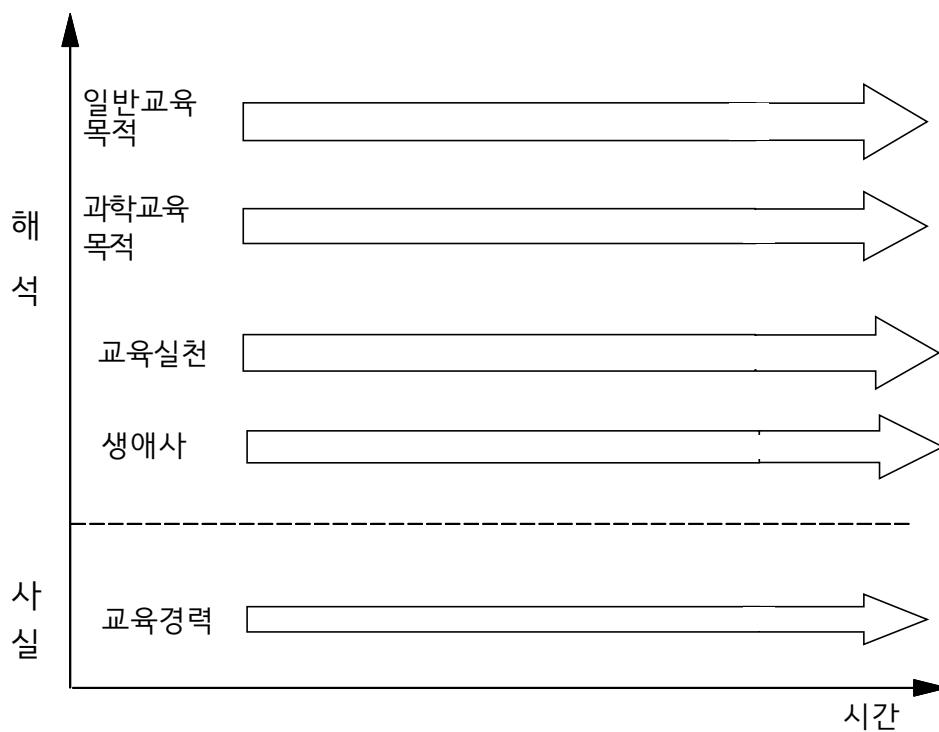
전문성 성장을 이해하기 위하여 교사가 자신을 교사로 인식하는 professional self¹⁵⁾와 교사가 교육 실천에 사용하는 교육에 대한 개인적인 지식과 신념을 의미하는 subjective educational theory 라는 두 요소를 중심으로 교사 생애사를 구성하였다. formal career는 교사의 공식적인 경력이고 professional biography는 교사의 내러티브를 중심으로 구성한 교사의 주관적 경력이다. Kelchtermans는 교사 생애사 내러티브에서 전환점이 되거나 핵심이 되는 경험을 결정적 사건(critical incidents), 결정적 시기(critical phases), 결정적 사람(critical persons)이라는 세 가지 개념으로 표현하였다.

연구에서는 교사 생애사에 걸친 과학교사의 일반교육 목적, 과학교육 목적 형성 과정을 탐구하기 위한 해석틀로서 Kelchtermans의 해석틀에서 professional self와 subjective educational theory를 일반교육 목적과 과학교육 목적으로 변형하여 만든 [그림 II-4] 아래와 같은 해석틀을 사용하였다. 해석틀에서 교육 경력은 formal career에 해당하고, 생애사는 professional biography에 해당한다. 본 연구에서는 교육 목적 형성의 주된 동기가 된 것을 결정적 사건으로 표현하였고 교육 목적 형성의 주된 방법을 결정적 방법, 그 기간을 결정적 시기로 표현하였다.

15) Kelchtermans(2007, 2009)는 후에 Professional self대신에 Personal self-understanding이라는 용어를 사용한다.



[그림 II -3] 내러티브-생애사 관점의 교사 전문성 성장에 대한 해석틀(Kelchtermans, 1994)



[그림 II -4] 내러티브-생애사 관점의 과학교사의 교육 목적 해석틀

3.2. 연구 참여자

본 연구는 사례 연구이므로 사례 연구의 특성에 맞게 의도적 표본추출을 하였다. 연구 참여자는 연구 문제가 과학교사의 경력이 증가하면서 과학교사의 과학교육의 목적과 일반교육의 목적이 어떻게 형성되고 변화하고 통합되는가를 탐구하는 것이므로 다음 4가지 기준에 따라 선정하였다.

첫째, 과학교사로서 정체성이 분명하고 경력이 충분한 과학교사여야 한다.

둘째, 데이터의 신뢰도 확보를 위해서 연구자와 연구 참여자는 상호간의 신뢰를 바탕으로 투명하게 서로의 존재를 나눌 수 있는 관계를 맺고 있어야 한다.

셋째, 연구 자료의 순환적 해석을 위해서 필요하면 언제든지 접촉할 수 있는 근접성이 있어야 한다.

넷째, 연구 참여자의 교육실천과 삶을 직접 관찰할 수 있어야 한다.

이러한 근거를 기준으로 해서 연구자는 같은 학교에서 근무하는 동료 교사 3명을 연구 참여자로 선정하였다. 세 명 모두 과학교사 경력이 20년 이상이고, 과학교사로서의 자신의 정체성을 뚜렷하게 확립해 왔으며 앞으로 과학교사로서 자신의 직업적 생애를 살아갈 사람들이다. 연구자와는 같은 학교에서 같은 과학과 교사로서 6개월에서 1년 정도 함께 근무하면서 서로 신뢰를 쌓아온 관계이다.

신교사는 50대 초반의 교사이다. 원래 의대를 지망했으나 서울에 있는 사범대에 진학하였고 신문 기사를 준비하다가 졸업과 동시에 발령을 받음으로써 교사로서의 생애를 시작하였다. 초임 발령 이후 지금까지 계속 고등학교에서 지구과학 교사로서 근무하고 있다. 이교사는 40대 후반의 여 교사이다. 이교사는 고3 때 생물 교사의 영향으로 생물학자가 되겠다는 생각으로 사범대 생물교육과에 진학하였다. 대학 생활을 하면서 사범대학 커리큘럼을 따라 자연스럽게 교사의 길로 접어들게 되었다. 4학년 때 학

과 동료들과 좋은 교사가 되기 위한 소모임을 만들어 공부를 한 후에 중학교에 발령을 받음으로써 교사 생애를 시작했다.

유교사는 50대 초반의 여교사이다. 유교사는 감귤 농사를 짓는 아버지의 영향으로 생물에 관심이 많았고, 아버지의 권유로 교사가 되기 위하여 사범대 생물교육과에 진학하였고 대학을 졸업하고 여고에 발령을 받음으로써 목표로 하였던 교사 생애를 시작하였다. 유교사는 발령 2년 후 육아 등의 이유로 5년 동안 교단을 떠나 있다가 남녀 공학 중학교에 복직하여 6년간 근무한 후에 고등학교로 옮겨 현재까지 생명과학 교사로서 근무하고 있다.

[표 III-2] 연구 참여자의 기본 정보

	신교사	이교사	유교사
나이	50대 초반	40대 후반	50대 초반
성별	남	여	여
전공	지구과학	생물	생물
발령연도	1990	1988	1986
교육경력	24년	18년	28년
교사가 된 계기	의대를 지망했으나 사범대에 진학하게 되었고 의무 발령	생물학자를 희망했고 사범대 커리큘럼에 따라 자연스럽게 교사가 됨	생물에 관심이 많았고 교사가 되기를 희망했으며 사범대를 졸업하고 교사가 됨

3.3. 자료 수집

자료 수집은 반구조화 인터뷰 방식으로 진행하였다. 질문지는 초안 작성 후에 검토와 수정을 거쳐 완성하였고, 인터뷰 하루 전에 미리 전달하여 연구 참여자가 자신의 생각을 정리할 기회를 주었다. 인터뷰 내용은 녹음 후에 전사의 과정을 거쳤고, 분석과 해석의 과정을 거친 후에는 연구 참여자에게 사후 검토(member check)를 받았다. 연구를 진행하면서 인터뷰 내용 중에서 추가해야 할 내용이나 확인이 필요하면 수시로 전화나 문자, 이메일, 추가 인터뷰 등을 통하여 보완 하였다. 인터뷰 외에도 독서목록, 수업지도안, 수업 참관, 학위 논문, 파견 연구보고서, 교과 연구모임 홈페이지, 학생 설문지 등의 자료를 수집하여 인터뷰 내용의 신뢰도와 타당도를 높였다. [표 Ⅲ-3]은 연구 자료 수집 과정을 나타낸 것이다.

[표 Ⅲ-3] 연구 자료 수집 과정

	신교사	이교사	유교사
인터뷰	09/12/2014(43') 01/27/2015(기록) 18/08/2015(30')	10/12/2014(20') 16/11/2015(18')	23/12/2014(31')
전화 인터뷰	21/01/2015 09/02/2015 등	20/11/2015 등	09/02/2015 등
참고 자료	수업지도안(양부일구)	공개 수업 참관 박사학위 논문	서울대 6개월 파견 기간 연구보고서 한국교사식물연구 회 홈페이지
학생 피드백	1개 학급 설문조사 12/02/2016 학생 1명 인터뷰 17/01/2016	1개 학급 설문조사 12/02/2016 학생 1명 인터뷰 17/01/2016	1개 학급 설문조사 12/02/2016
전사	연구 참여자 검토 27/01/2015	연구 참여자 검토 12/02/2015	연구 참여자 검토 12/02/2015

[표 III-4] 반구조화 인터뷰 질문지

주요 인터뷰 질문
<ol style="list-style-type: none"> 1) 선생님의 과학교사로서 현재 과학교육의 목적¹⁶⁾은 무엇입니까? 2) 초년 시절의 과학교육 목적은 어떤 것이었습니까? 3) 그 때와 현재를 비교하면 어떤 변화가 있습니까? 4) 그 변화에 영향을 준 사건이나 요소는 무엇입니까? 5) 선생님의 일반교사로서 현재 일반교육 목적은 무엇입니까? 6) 초년 시절의 일반교육 목적은 어떤 것이었습니까? 7) 그 때와 현재를 비교하면 어떤 변화가 있습니까? 8) 그 변화에 영향을 준 사건이나 요소는 무엇입니까? 9) 선생님의 과학교사로서의 과학교육 목적과 일반교사로서의 일반교육 목적은 어떤 연관성을 갖고 있습니까? 10) 선생님의 과학교사로서 과학교육 목적과 교사로서 일반교육 목적은 통합되어 있습니까? 11) 선생님의 교육 목적은 교육 실천에 어떤 영향을 미치고 있습니까?

연구자는 녹음된 연구 참여자의 인터뷰 내용과 전사된 텍스트를 반복하여 읽으면서 연구 참여자가 교사가 된 계기, 교사 초년 시절의 과학교육 목적, 현재 과학교육 목적, 교사 초년 시절의 일반교육 목적, 현재 일반교육 목적, 변화와 성장의 계기, 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계와 통합 정도를 중심으로 분석과 해석을 하였다. 연구 진행 과정과 인터뷰 내용의 분석과 해석은 동료 과학교육 연구자들의 피드백을 받아 순환적으로 진행하였다.

16) 이 연구에서 목적과 목표는 엄밀히 구별하지 않았다.

3.4. 연구 맥락

이 연구는 일반고에서 과학을 가르치고 있는 경력 20년 이상의 과학교사를 대상으로 한 사례 연구이다. 이 연구의 맥락은 첫째, 일반고 맥락이다. 일반고는 문과, 이과, 예체능 계열의 다양한 진로 희망을 가지고 있는 학생들이 함께 모여서 공부하고 있는 곳이다. 따라서 특수목적고 맥락과는 다를 것으로 예상된다. 하지만 고등학생의 대다수가 일반고¹⁷⁾에 재학 중이므로 과학교사의 교육 목적으로 일반고 맥락은 보편성과 확장성을 가질 수 있다.

둘째, 교사 맥락이다. 평생 동안 학교교육을 담당하고 있는 교사들의 교육 목적과 그 변화 과정에 관심을 가지고 연구를 진행하였다. 중, 고등학교 수준의 과학 지식 교육은 학생들의 미래를 준비시키는 데에도 약점이 있을 뿐만 아니라, 교사의 내적 성장과 교육 실천의 동기로써는 한계가 있다는 문제 인식이 있었다.

셋째, 질적 연구 방법을 통한 사례 연구이다. 과도한 일반화나 객관화는 질적 연구에서 경계해야 할 대상이지만 경력이 20년 이상이고 나머지 생애도 과학교사로 살아갈 교사를 대상으로 한 연구이므로 연구로서 타당도가 확보되었다고 생각한다.

17) 2015년 기준 서울시교육청 관내 자사고 포함 일반고는 223개교이고, 과학고를 포함한 특수목적고는 20개교이다

IV. 연구결과 및 논의

4.1. 신교사 사례(교양인)

신교사는 50대 초반의 지구과학 교사이다. 고등학교 시절에 의대를 지망했으나 사범대에 진학하게 되었고 졸업과 동시에 서울에 있는 인문계 고등학교에 발령을 받음으로써 지구과학 교사로서의 생애를 시작하였다. 초임 발령 이후 지금까지¹⁸⁾ 24년째 고등학교에서 지구과학 교사로서 근무하고 있다.

[표 IV-1] 신교사 교사 경력

나이	교사경력	담당교과	교사가 된 계기
50대 초반	24년	지구과학	고등학교 시절에 의대를 지망하였으나 사범대에 진학하게 되었고 신문사 기사를 준비하다가 의무 발령을 받음

4.1.1. 신교사의 초년 시절 교육 실천의 모습

신교사의 초년 교사 시절 교육 실천의 모습은 다음과 같다.

4.1.1.1. 교사 생애의 시작

신교사는 고등학교 1학년 때 담임교사로부터 의사라는 직업을 권유 받아서 이과를 선택했다. 하지만 본인은 정작 공부를 해보니 이과가 적성에 맞지 않았다. 대학 진학 후에도 전공인 지구과학 공부에는 흥미가 없었고, 신문기자를 희망했기 때문에 기자 시험 준비를 했었다. 하지만 기자 시험은 원하는 결과를 얻지 못하였고, 대학 졸업과 동시에 교사 발령이 났다. 신교사의 고등학교 시절 장래 희망은 의사였고, 대학 졸업 시기의 직업 희망은 신문기자였으므로 신교사에게 교사직은 개인의 의지 가운데 선택되

18) 2014년 현재

었다기보다는 당시 국립 사범대생에 대한 의무 발령 제도를 시행했던 교사 임용 제도의 결과라고 할 수 있다.

난 이과가 안 맞은 거지. 고등학교 때부터 안 맞았어. 고등학교 1학년 때 담임이 “너 의사해야지”해서 “의사해 볼까?” 그래서 이과에 간 건데 가보니 잘 안 맞더라고.

(대학 졸업 후에) 기자가 되고 싶었거든 신문사 시험을 봤는데 떨어졌잖아. 발령 받기 전에 6개월 전에 시작했는데 6개월 공부했거든 난 문제가 어렵더라고...그런데 (대학교) 졸업식 날 발령이 난거야.

4.1.1.2. 교육 실천의 모습

신교사는 지구과학 교사로서 교과지식과 교사라는 직업에 대한 마음의 준비가 부족한 상태에서 서울에 있는 인문계 고등학교에 발령을 받았다. 또한 발령을 받자마자 고3 수업을 담당함으로써 교과 수업 준비와 관련하여 매우 긴급한 상태로 초년 교사 시절을 시작하게 되었다. 대학 시절에 지구과학 공부를 소홀히 했기 때문에 고3 수업을 위해서 교재 연구에 힘쓰면서 입시 위주로 재미있게 교과 내용을 가르쳤다. 그 이후에는 교재 집필과 모의고사 출제에 십수 년간 매우 바쁘게 살았다.

그런데 (대학교) 졸업식 날 발령이 난 거야. 발령받자마자 고3을 맡았고. 처음에는 뭐 지구과학이라는 과목을 가르치기 위해서, 막 어떻게 하면 이걸 좀...내가 공부가 부족하다 보니깐, 가르치기 위해서 공부를 더 많이 하고, 교과의 내용을 막 가르치기 위해 애를 쓴 거지...공부해서 가르치고 하다보니깐 입시 위주로 공부만 시켰지, 학력고사. 외우는 방법도 가르치고...완전히 학원 강사였지, 재미도 있었고. 그 다음엔 출제한다고 바빴고, 거의 십 몇 년간 문제 만들고.

초임 교사이 발령 후 초기에 교과 수업 준비에 분주한 것은 자연스러운 일이다. 대학 시절에 대학 수준의 전공 공부를 하다가 발령 이후에 중·고등학교 수준에 맞추어 가르쳐야 하므로 새로운 조건과 상황에 적응하는 과정은 신교사를 포함한 모든 교사에게 공통적이다. 일반적으로 교사들은 가르치는 학년이 바뀌거나, 교과서가 다른 출판사로 바뀌거나, 교육과정 개편으로 교과서 내용이 바뀌었을 때 교과 내용 이해 및 재구성, 수업 자료 준비, 효과적인 수업 방법 고안을 위하여 처음 1, 2년 동안은 많은 시간을 할애한다. 그러므로 신교사의 초년 교사 시절이 매우 바빴다는 것은 너무도 자연스럽다. 다만 신교사의 경우는 대학 시절에 전공 교과 공부를 소홀히 했고, 입시를 앞둔 고3 학생을 가르쳐야 했기 때문에 더 바빴다.

일부 교사는 학교에서 가르치는 일 이외에 교과서나 참고서 집필, 모의고사 출제 등을 한다. 이런 교재 집필과 문제를 만드는 일은 교사의 교과 전문성 향상에도 도움이 되고, 경제적인 측면에서도 보탬이 된다. 다만 집필 작업은 마감일이 있어 교사들이 마음의 여유를 갖기에 어려움이 있다. 신교사는 발령 후 십수 년간 집필 활동으로 매우 바쁜 시간을 보냈다.

[표 IV-2] 신교사 초년 시절 교육 실천의 모습

신교사의 초년 시절 교육 실천의 모습
<p>열심히 교재연구 교과 지식, 입시 위주 교육 학원 강사처럼 재밌게 교재 집필 및 모의고사 출제로 매우 바쁨</p>

4.1.2. 신교사의 현재 교육 목적

4.1.2.1. 과학교육의 목적

교사 생활 초기의 교과 지식 중심, 입시 위주의 수업 방식과 교재 집필과 문제 출제로 분주했던 30대를 지나, 40대의 집중적인 독서의 삶을 거쳐서 교사로서의 정체성을 형성한 50대 초반의 신교사는 현재 자신의 과학교육 목적을 두 가지로 정리했다.

첫 번째 목적은, 과학적인 자세를 갖춘 행복한 시민을 기르는 것이다. 신교사가 생각하는 과학적인 자세는 과학적인 지식이 가지고 있는 잠정성(tentativeness)과 확률적인 측면을 이해하고 합리적으로 행동하는 것이다.

예를 들면 방송국에서 ‘오늘 비가 오니깐 외출할 때 우산 가지고 가세요’라고 예보하면, 비가 온다는 것이 비가 올 확률이 높으니까 스스로 판단해서 우산을 가지고 갈지 말지를 선택해야 한다는 것이다. 그런데 혹시 비가 오지 않더라도 화를 낼 것이 아니라 비가 온다는 것은 비가 올 확률을 의미하는 것이므로 내가 틀릴 수도 있다는 것을 받아들이는 태도를 의미한다.

기상 현상에서 비가 올 확률이 몇 퍼센트다. 이렇게 이야기 할 때, TV와 라디오에서 오늘 비오니깐 우산 가지고 가세요. 이렇게 이야기하잖아. 그런데 과학을 배우면, 비가 온다는 것이 비가 올 확률이 얼마구나 라는 것을 아니깐 확률에서 자기가 우산을 가지고 갈지 말지를 선택하는 거지. 그런데 비가 오지 않았을 때 “뭘야 이 ○○ 다 틀렸잖아!” 이렇게 이야기 하는 것이 아니라 이건 확률이니깐 내가 틀릴 수도 있구나 하는 것을 받아들이는 것이 나는 과학적인 자세라고 생각하거든. 그런 자세를 가진 하나의 시민이 만들어지길 원하는 거지. 과학적인 자세를 가지고...우리가 과학을 서술할 때 하나의 답만을 강요해 주는 것보다, 확률상으로 큰 흐름에서 이렇다는 아닐 수도 있다는...이렇게 설명할 수 있는 그런 자세가 나는 과학적 자세라고 보거든. 기상

학이랑 잘 맞아.

과학적인 자세가 뭐 태풍이 온다고 했는데 태풍이 그냥 지나가 버렸어 그러면 이 기상대 하고 막 욕을 하잖아. 그런데 기상청이 신도 아니고 기상청이 그 동안 최대한의 과학적 지식을 가지고 태풍의 진로를 예보한 것이니깐 그 예보는 사람들이 그동안 알고 있던 지식을 가지고 확률로서 대기가 어떻게 움직일까? 총합으로써 계산을 해서 예보한 것이기 때문에 나는 확률로 받아들이는 거지. 틀릴 수도 있다는 것을 나는 알고 있다. 그렇게 생각하면 기상청을 욕할 이유도 없고. 그것이 난 과학적 자세라고 보는 거지.

신교사는 자신이 가르치는 학생들이 행복한 시민, 훌륭한 시민으로 살아가는 데 필요한 과학적인 자세를 갖추길 원했다. 신교사의 과학적 자세란 과학의 본성(Nature of science) 중에서 과학 지식의 잠정성(tentative)과 확률적 측면을 의미한다. 이것은 우리 학교 교육이 주로 선택형 지필평가를 통해 학생을 평가하고 이러한 조건에 어울리는 문제만을 가르치면서 학생들과 교사들에게 무의식적으로 형성되기 쉬운 어떤 성향 즉 모든 문제에는 한 가지 정답만 있다는 지식 암기 중심의 단편적 지식 교육의 폐해에 대한 신교사의 문제의식일 수 있다. 학교 과학교육도 이러한 흐름과 무관하지 않는데 학생들이 학교에서 배운 교과서적 과학지식과 실제 자연현상의 복잡함에 대해 구별하여 분석적으로 사고하는 데 익숙하지 않다. 신교사는 학생들이 이러한 단편적인 과학지식에 대한 이해와 성향을 넘어서 과학지식의 본질을 이해하기를 희망하고 있다. 신교사는 학생들이 과학 지식의 본성에 대한 보다 완전한 이해를 갖출 때 즉 과학적 자세를 갖출 때 일기 예보의 오류에 대하여 감정적인 행동보다는 보다 합리적인 대처를 할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

두 번째 목적은, 학생들이 자연현상을 이해할 때 과학적인 현상만이 아니라 전체적인 의미¹⁹⁾로 이해하는 것이다. 신교사의 전체적인 의미란 어

19) 또는 넓은 의미

떤 자연 현상을 과학적인 측면에서만 보는 것이 아니라 인문학적인 측면을 포함한 다양하고 넓은 시각으로 보는 것을 의미한다.

예를 들면 ‘얼음이 녹으면 무엇이 될까?’라는 질문을 과학적인 측면으로만 이해하면 ‘물이 된다.’지만 좀 더 넓은 의미로 인간의 생활과 관련시켜 보면 ‘봄이 온다.’도 가능한 답임을 아는 것이다. 달을 볼 때도 지구의 위성으로서 달의 운동과 위상 변화만을 보는 것이 아니라 인간의 삶 속에서 형성되어 온 달의 모습과 신화도 함께 볼 수 있는 넓은 시각을 의미한다.

학생들에게 얼음이 녹으면 뭐가 되니? 얼음이 녹는다는 의미는 뭐니? 이렇게 질문하면 이과 학생들은 물이 돼요 이렇게 대답하는데, 나는 사실 물이 녹는다는 현상을 단지 녹으면 뭐가 된다, 물이 된다는 의미가 아니라 지구과 학적인 의미보다 좀 더 큰 의미, 이과만의 의미가 아니라 문과적인 의미, 큰 의미로 보면, 인간의 삶으로 보면, 봄이 되서 얼음이 녹아요. 봄이 오고 있다는 이렇게 크게 보게 될 수 있다면 좋다는 생각을 많이 했어요.

우리가 수업하다보면 달 하나를 설명할 때도 지구의 위성으로서 달의 의미뿐만 아니라 달에 토끼도 보여주고 토끼의 귀도 가르쳐 주고 왜 토끼가 들어갔는지도 찾아보고...불교적인 시각으로 봐서 토끼로 보였을 거야. 그러기 때문에 토끼 뒤에 있는 나무가 약을 짓는 데 필요한 계피로 보였을 거야, 계수 나무 껍질이 계피거든, 그러니깐 아 저게 계수나무로 보이는구나 그랬겠지 저게 어떻게 계수나무인지 알 수 있었겠어.

신교사가 이러한 과학교육 목적을 갖게 된 것은 40대의 풍부한 독서 생활에서 깨닫게 된 인간의 성숙을 위해서는 자연과학적 측면뿐만 아니라 인문학의 측면까지 포함한 넓은 교양이 필요하다는 것에서 비롯되었다. 사실 자연과학과 인문학의 경계를 허물고 융합하려는 경향은 역사적 흐름을 가지고 있는 주제이다(Snow, 1959). 신교사의 경우에는 신교사가 독서에 열중했을 때 우리 사회에 몰아닥친 통섭, 융합, 과학과 인문학의 경계 허

물기 등 사회적 영향이 컸을 것이다. 신교사는 자신이 이과에 진학했지만 고등학교 시절부터 이과가 자신의 성향과 잘 맞지 않았다고 하였으므로 이러한 신교사 내면의 인문학적 성향과 융합을 강조하는 시대적 흐름이 맞물려서 이러한 인식을 갖게 되었다고 볼 수 있다. 신교사의 경우는 이러한 인식이 교양을 추구하는 자신의 삶과 교육 실천 속에서 적극적으로 나타나고 있다. 신교사의 수업의 특징은 자연 현상의 과학적 측면만이 아니라 인문학적인 측면까지 포함해서 이해하려고 시도한다는 것이다. 신교사의 경우는 신교사의 내면의 성향과 독서를 통해서 축적한 풍부한 콘텐츠가 이것을 가능하게 하고 있다. 신교사 사례를 통해서 우리 학교 과학교육의 단편적인 지식교육의 문제점을 다시금 확인하게 된다. [표 IV-3]은 신교사의 과학교육 목적을 정리한 것이다.

[표 IV-3] 신교사 과학교육 목적

과학교육의 목적	내 용
과학적인 자세를 갖춘 시민	과학지식의 잠정성과 확률적 측면을 이해하고 생활 속에서 적용하는 것
자연 현상의 전체적인(넓은 의미) 의미 이해	자연현상을 과학적인 측면만 아니라 인문학적인 측면까지 포함해서 넓은 의미로 이해하는 것

4.1.2.2. 일반교육의 목적

신교사의 일반교육 목적은 첫째, 교양인이다. 신교사가 말하는 교양인이란 학문, 문학, 미술, 음악 등이 조화롭게 균형을 이룬 사람을 의미한다. 신교사가 성숙한 인간이 되기 위해서는 학문뿐만이 아니라 문학, 음악, 미술 등이 필요하다는 생각을 하게 된 계기는 마르셀 프루스트의 소설 ‘잃어버린 시간을 찾아서’를 읽고서 받은 영향 때문이다. 신교사는 ‘잃어버린 시간을 찾아서’를 읽은 후에 한동안 미술 공부에 빠졌고, 이후에도 계속해서 스스로 좋은 음악을 듣고, 미술관을 찾고, 문학을 읽고, 인문학을 공부하며 교양인의 삶을 살고 있다. 자연스럽게 신교사는 자신이 가르치는 학생들도 이러한 교양을 갖추어 성숙한 인간, 행복한 인간이 되기를 희망하며 적극적으로 가르치고 있다.

사실 서양에서는 교양인이라고 하면 미술 작품도 보고 예술 작품을 보고 ...우리가 세상을 살면서 예술작품, 아름다움, 미를 바라본다는 것은 정말 우리 삶이 아름다워지는 것이거든. 근데 미술 작품을 보면 작가가 여러 가지 시선으로 보잖아...여러 가지 모습이 있는데 여러 가지 모습을 보면 내가 사람을 이해도 하게 되고 배려도 하게 되고 그래서 나는 미를, 아름다운 것을 많이 봐야 한다고 생각하거든. 거기다가 내가 아름다운 음악을 들으면 내가 바라보는 세상이 달라지거든...학문, 미술, 음악, 문학 이것이 1/4 씩 되어야 한다고 생각하거든. 그런데 우리나라는 학문 밖에 안 해. 학문 밖에 하지 않고 교과 공부 밖에 하지 않은 학생들이 SKY를 가고 우리나라의 지도자가 되는데 1/4밖의 교양을 갖고 있는 사람이 지도자가 되면 이 나라는 불안해진다고 이 아름다운 세상을 바라보는 능력이 없잖아, 머리만 좋잖아, 망치기가 쉽다는 거지. 교양인이 되면 좋겠어.

교양을 갖춘 인간을 기르는 것은 서양교육사에서 수천 년 동안 이어져 온 교육의 지향점이자 자유교육(liberal education)의 목적이다. 그런데 왜 이토록 오랜 역사와 큰 흐름을 형성한 교육 목적을 신교사는 그 토록

새롭고 힘든 과정을 통해서 발견하게 되었을까? 그것은 우리 학교교육이 학문, 문학, 음악, 미술 등이 균형을 갖춘 인간을 기르는 데 실패했기 때문이라고 할 수 있다. 원하는 대학에 들어가기 위한 입시 경쟁을 해야 하고, 입시의 공정성 문제 때문에 객관적인 교과지식 위주의 선발과 그것을 준비하기 위한 지식 위주의 학교교육이 인간의 내면적 성향까지도 그렇게 만들었다고 할 수도 있다. 물론 이러한 문제를 개선하기 위하여 국가적 노력이 지속적으로 시도²⁰⁾되고 있지만 그 효과는 여전히 미지수이다. 신교사는 교과 지식만 갖춘 인간은 불안하다고 한다. 편향되고 아름다움을 볼 수 없는 불완전한 사람이 국가의 지도자가 될 때 국가적 재앙이 초래될 수도 있다고 신교사는 염려한다.

둘째, 공공선을 추구하는 삶이다. 사람이 자신의 이익만을 추구하는 것이 아니라 타인과 공동체의 이익을 위해서 살아가도록 교육해야 한다는 것이다. 신교사는 우수한 두뇌를 가지고 있는 사람일수록 타인과 공동체에 더 심각한 해악을 끼칠 가능성이 크므로, 오히려 평범한 학생보다 바른 인성 교육이 더 중요하다고 강조한다. 공공선이란 일종의 도덕적 성향이다. 이러한 도덕적 성향은 인간다움의 핵심에 위치한 교육의 본질적 요소이다. 국가 교육과정에서도 배려와 나눔, 공동체 소양, 협력적 인성 등을 내세우며 도덕적 성향을 강조하고 있지만 지식 위주의 학교교육 현장에서 종종 잊기 쉬운 덕목이기도 한다. 특히 과학 교과의 경우 객관적 지식을 추구하는 학문적 특성으로 이러한 경향성은 더욱 크다. 신교사가 학생들의 머리 좋음이 자신의 이익 추구에만 사용되지 않고 다른 사람에게 덕이 되는 쪽으로 사용되기를 강조하며 학생들에게도 그렇게 가르치고 있는 것은 우리 학교교육이 이러한 측면에서 소홀했기 때문일 것이다.

20) 국가교육과정에서 추구하는 인간상에 문화적 소양을 갖춘 인간을 포함하고 있고 2015 개정교육과정에서는 교양인으로 명시적으로 표현하고 있다.

나는 머리가 좋은 게 머리가 좋다는 것만으로 그것은 내 것이라고 생각하는 것은 잘못되었다고 보거든...머리가 좋은 것만 해도 다른 사람을 위해서 살아야 된다는 기본을 가지고 있어야 자기 머리 좋은 것이 다른 사람에게 덕이 되는 거지...자기 머리를 너무 개인의 이득만을 위해서 쓰는 학생을 보면 두려움이 생겨. 너무 머리가 좋으니깐.

[표 IV-4] 신교사 일반교육 목적

신교사의 일반교육의 목적	일반교육 목적의 내용
교양인	학문적인 소양 문학적인 소양 미술적인 소양 음악적인 소양
공공선을 추구하는 삶	자신의 재능을 개인의 이익만이 아니라 타인과 공동체의 이익을 위해서 사는 것

신교사가 말하는 교양인의 삶이나 다른 사람을 위해서 사는 삶은 결국 신교사가 추구하는 삶의 모습이기도 하다. 자신이 독서를 통해서 도달한 좋은 삶의 모습이 과학만으로 이루어진 삶이 아니라 문학, 미술, 음악 등 삶의 다양한 측면이 조화롭게 균형을 이룬 풍부하고 아름다운 삶이고 인간은 자신의 능력을 다른 사람에게 덕이 되는 방향으로 사용해야 한다는 것은 연구자가 신교사와 만나는 과정에서 발견한 신교사의 모습이었다. 이처럼 신교사의 일반교육 목적은 신교사 자신의 경험, 삶, 존재와 밀접한 관계를 가지고 있었다.

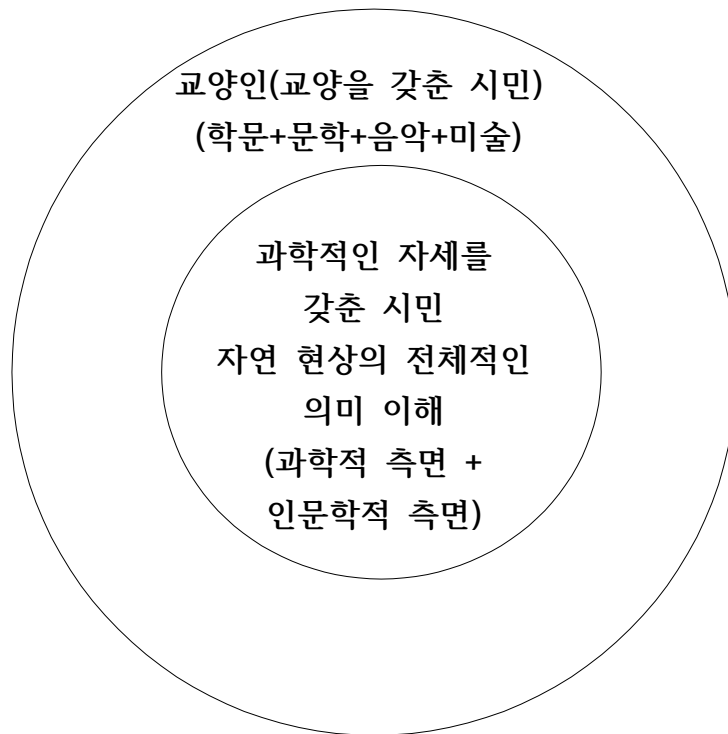
4.1.2.3. 과학교육 목적과 일반교육의 목적의 관계

신교사의 과학교육 목적은 과학적 자세를 갖춘 시민과 자연현상의 전체적 의미이고 일반교육 목적은 교양인과 공공선을 추구하는 삶으로 정리할 수 있다.

[표 IV-5] 신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적

과학교육 목적	일반교육 목적
과학적 자세를 갖춘 시민 자연현상의 전체적 의미(과학적인 측면과 인문학적인 측면)	교양인(학문, 미술, 음악, 문학) 공공선을 추구하는 삶

신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계를 비교하면 신교사의 일반교육 목적인 교양인의 하위 요소에 학문, 문학, 음악, 미술 등이 포함된다. 신교사가 가르치는 지구과학은 학문의 한 요소이므로 신교사의 과학교육 목적은 일반교육 목적에 포함된다고 할 수 있다. 다만 시민과 교양인의 관계는 종속적 개념은 아니다. 시민이 정치적으로 민주주의 공동체를 구성하는 일원을 지칭한다면, 교양인은 개인의 어떤 소양과 자질을 의미한다. 현대 자유 민주주의 사회에서 모든 사회적 공동체 구성원은 시민이므로 과학적 자세를 교양의 한 요소라고 분류하면 과학적 자세를 갖춘 시민은 교양을 갖춘 시민 즉 교양인의 하위 요소라고 할 수 있다. 그러면 과학적 자세를 갖춘 시민과 교양을 갖춘 시민과의 포함 관계는 좀 더 명확해진다. [그림 IV-1] 신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계를 다이어그램으로 나타낸 것이다.



[그림 IV-1] 신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계

4.1.3. 신교사의 교육 목적의 형성 과정과 특징

4.1.3.1. 교육 목적 형성 과정

교과 지식 중심의 입시 교육을 실천하던 신교사의 교육 실천에 큰 변화가 온 것은 십수 년간 항상 자신을 긴박하게 만들었던 교재 집필과 모의고사 문제 만드는 일을 마친 40세 전후에 찾아온 일종의 방전 경험이었다. 교사로서의 삶에 충분히 만족하지 못했고, 새로운 삶에 대한 갈망이 아직 마음 한 구석에 공존하던 시기에 찾아온 이 마음의 공허감을 채우기 위해 신교사는 독서를 택했다. 왜 독서였을까? 신교사는 자신의 존재가 시킨 일이라고 한다. 원래 책을 좋아했지만 이전에는 너무 바빠서 읽지 못했던 책으로 자연스럽게 관심이 집중되었다.

이렇게 시작된 독서가 지속되고 집중된 독서의 삶²¹⁾으로 발전하였다. 신교사는 40세 즈음에 독서를 시작하였고 거의 10년 간 매우 집중된 독서의 삶을 살았다. 집과 학교 어디서든지 독서에 전념했고 나중에는 목에 이상이 와서 자제해야할 때까지 지속되었다. 독서하다 보니 방향이 보였다고 한다. 그 방향이라는 것은 과학적인 측면만이 아니라 인문학적인 측면, 학문만이 아니라 문학과 예술을 포함하는 전체적인 의미의 지식과 삶의 모습이었다.

에너지를 다 쏟은 느낌, 멍했다. 뭔가 허한 느낌, 밧데리가 방전된 느낌, 채워야 하는데, 자신의 존재가 시킨 것 같다. 현재 만족하지 못하니깐 새로운 삶을 준비해 볼까? 독서를 하니깐 방향이 하나 정해지더라고. 나에겐 미술이 재밌는 거야. 내가 교양 없는 사람으로 사는 것 같아서 미술 공부도 하고 음악도 듣고 했어.

21) 신교사가 인터넷 서점 알라딘에 주문한 책 목록에 의하면 신교사는 약 13년(2001.04.07.-2014.12.19.) 동안 718권의 책을 주문했다. 신교사의 인생의 책 마르셀 프루스트의 ‘잃어버린 시간을 찾아서’ 전집 11권은 2004년 12월에 주문되었다. 그 때 신교사의 나이는 40대 초반이었다.

마르셀 프루스트의 소설 ‘잃어버린 시간을 찾아서’는 신교사가 풍족한 삶을 살기 위해서는 학문뿐만이 아니라 문학, 음악, 미술이 필요하다는 생각 형성에 큰 영향을 주었다. 소설 속에서 등장인물 ‘베르고트’를 통해서 전달된 성숙한 인간으로 되어가기 위한 과정에서 문학과 예술의 중요성에 대한 프루스트의 메시지에 신교사는 깊이 공감하였다. 신교사는 ‘잃어버린 시간을 찾아서’를 읽을 때 소설 속에 등장하는 미술 작품을 하나씩 찾아보며 공부하면서 심취해서 읽었다. 신교사는 내 인생의 책으로 프루스트의 ‘잃어버린 시간을 찾아서’를 꼽는 데 주저하지 않았다. 향후에 자신이 이력서를 쓴다면 이 책에 대한 언급이 있을 것이라고 한다.

선생을 해야 되겠다는 생각한 지 몇 년 안 되었지. 그러니깐 나는 거의 입시 위주로 십 몇 년간 모의고사 문제를 만들고 지내다가 40대부터 책을 읽기 시작했어. 그 때부터 무조건 책을 보는 거야. 30대까지는 책을 참 좋아했지만 책 읽을 시간도 없고 해서 못 읽었어. 독서를 하니깐 방향이 하나 정해지더라고. 나에겐 미술이 재밌는 거야. 내가 교양 없는 사람으로 사는 것 같아서 미술 공부도 하고 음악도 듣고 했어.

신교사가 “선생을 해야 되겠다는 생각한 지 몇 년 안 되었지”라고 하는 말의 의미는 무엇일까? 교사로서의 자기 정체성을 확립했다는 의미일까? 몇 년 전이라면 신교사가 40대 중반을 넘은 나이이다. 그 동안 신교사는 방대한 독서 생활을 통해서 풍부한 인문학적, 예술적 교양을 쌓았고 43세에 마르셀 프루스트의 ‘잃어버린 시간을 찾아서’를 통하여 풍족한 삶을 위해서는 학문뿐만이 아니라, 문학과 예술이 필요하다는 인식을 형성하고 자신의 삶 속에서도 음악과 미술을 즐기고 있을 때였다.

신교사의 교육 목적 형성에 영향을 준 두 번째 요인은 제자가 찾아와서 표현한 감사의 마음이다. 신교사는 훌륭한 제자가 찾아와서 감사를 표현할 때 더 열심히 해야겠다는 마음의 다짐을 한다고 한다. 제자들의 반응은 교

사들이 자신의 교직 인생을 긍정적으로 회고하고 앞으로 나아가게 하는데 좋은 동기로 작용함을 알 수가 있다.

훌륭한 제자가 찾아와서 “선생님 고맙습니다.” 라고 이야기 할 때, “내가 더 열심히 해야겠구나!”(라고 다짐하게 되지)

신교사의 교육 목적 형성에 영향을 준 세 번째 요인은 수업 시간에 느낀 학생들과의 공감이다. 신교사가 지구과학 시간에 자연 현상의 인문학적 측면을 가르칠 때 나타나는 학생들의 공감이 즐겁다고 한다. 수업 시간에 교사와 학생이 서로 공감하는 것이 교사에게 긍정적인 힘을 준다는 것을 알 수 있다.

지구과학 선생으로서 지구과학 시간에 애들을 만나잖아, 되도록 전체를 가르치려하고, 인문학적인 것을 가르치고 문학에 대해 이야기해 주고 싶고 그럴 때 반응을 보이는 애들이 있으면 난 기분이 좋거든...애들과 공유하고 공감하고

신교사의 전문성 성장에 동기를 부여하는 요소로서 셋째, 수업 시간에 학생들과의 공감이다. 하지만 이런 요인들이 구체적으로 언급되는 것은 그만큼 감사의 마음을 전달하고 수업 시간에 학생들과 공감하는 것이 교사의 삶 속에서 특별한 경험이라는 것을 의미한다고 볼 수 있지 않을까? 교사가 교사로서의 자신의 삶에 만족감을 느끼고 동기를 부여 받는 요인으로써 학생과의 상호작용을 통해 전달되는 감성적 영역은 신교사의 사례를 통해서 확인되듯이 매우 중요한 요인이다. 위의 내용을 정리하면 신교사의 전문성 성장 방법을 [표 IV-6]와 나타낼 수 있다.

[표 IV-6] 신교사의 교육 목적 형성 방법

신교사의 교육 목적 형성 방법
40세 전후에 시작하여 지속된 독서 생활 제자들의 감사하는 마음 수업 시간의 학생들과의 공감

신교사의 경력별 주요 활동은 [표 IV-7] 와 같이 나타낼 수 있다.

[표 IV-7] 신교사 경력별 주요 활동

경력	주요 활동
발령~15년차	교과지식 위주, 입시 위주 교육, 재미있게 수업, 교재 집필, 모의고사 출제
~24년차	집중된 독서 생활, 교사로서의 정체성 형성

4.1.3.2. 교육 목적 형성의 특징

신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적 형성 과정을 자세히 살펴보면 신교사가 독서를 통해서 교양의 중요성을 깨닫고 실천하면서 자연 현상을 이해할 때도 과학적인 측면만이 아니라 인문학적인 측면까지 봐야 한다는 생각을 갖게 되었다는 것이다. 모든 영향 관계가 상호적이고 순환적이지만 신교사의 교육 목적 형성의 특징을 보면 신교사의 풍부한 일반교육에 대한 소양이 과학교육에도 영향을 미치는 패턴을 보여 준다는 것을 알 수 있다.

4.1.4.1. 신교사의 교육 목적과 교육실천과의 관계

신교사의 과학교육의 목적과 일반교육의 목적은 신교사의 교육실천에 어떤 영향을 미치고 있을까? 신교사는 자신의 수업과 학교생활 속에서 자신의 교육 목적이 적극적으로 실천되고 있다고 한다. 신교사는 일기예보와 달의 예에서 알 수 있듯이 지구과학 수업 시간에 과학적인 측면이 인문학적 측면까지 포함한 전체적인 의미를 전달하고 있다. 신교사는 학생들에게 넓은 안목과 아름다움을 볼 수 있는 교양의 중요성을 적극적으로 가르치고 있다. 학생들에게 자신이 감명 깊게 읽고, 학생들에게도 필요하다고 생각되는 책을 개인적으로 선물해 주기도 하고 쉬는 시간이든, 복도를 걷는 중이든 언제 어디서든지 학생들과 만나서 이러한 삶의 가치에 대해서 전달하고 격려해 준다.

지구과학 선생으로서 지구과학 시간에 애들을 만나잖아, 되도록 전체를 가르치려하고, 인문학적인 것을 가르치고 문학에 대한 이야기도 해 주고 싶고 그럴 때 반응을 보이는 애들이 있으면 난 기분이 좋거든.

전교 1등하더라도 머리 나쁜 학생이 있고, 머리 좋은 학생이 있는데, 품성이 착한 학생이라면 내가 도와주려고 그래, 내가 갖고 있던 책도 가져다주고. 넌 너무 공부만 하니깐 이런 것도 알았으면 좋겠다.

그래서 내가 졸업생들, 이번에 졸업한 애들에게 계속 강조하고, 내 책을 갖다쥬. 너는 지도자의 자질이 있으니까 ‘펠로폰네소스 전쟁사’를 꼭 읽어라. 페리클레스를 통해서 모든 사람을 아테네 사람을 모두 끌어드리는 그 지도력을 배우고 절제할 수 있는 능력을 배우고 소통하고 대화로 설득해 나가는 그러면서 청렴한 지도자의 능력을 갖춰라. 그러면 애들은 정말 흡수를 짹 해 나갈 것 같아...애들은 스펀지이기 때문에...타이밍을 맞추어주는 역할을 하면 교사로서는 팬참을 것 같아.

그렇다면 시험 준비와 수능 등 입시와 신교사의 교육 목적과는 어떤 관계를 맺고 있을까? 신교사는 여전히 교과 지식 전달이 주된 수업의 내용임을 부인하지 않는다. 하지만 초임 시절과 다른 점이 있다면 그 때는 교과 지식 전달에 바빴지만 지금은 지식 전달 수업을 하다가도 적절한 타이밍이 오면 인문학적 의미까지 포함한 전제적인 의미를 전달하려고 한다.

초임에는 교과 가르치는 데에 바빠서, 지금도 교과가 지식의 전달, 사실은 될 수밖에 없잖아 우리는 애들 다 수능 보려고 하니깐 그런데 나는 틈새에 하나 나오면...

초임 교사 시절과 비교하면 신교사는 교과지식에서도 성장하였고 삶의 다른 측면 즉 교양도 풍부해졌다. 신교사는 초년 시절과 비교하여 교사 전문성에서 성장하였고 한 인간으로도 성장하였으므로 자신이 추구하는 교육 목적을 실천할 수 있는 자원과 역량을 갖추었다고 할 수 있다. 교육 실천이 교사의 정체성과 존재가 드러나는 것이므로(Palmer, 2014)²²⁾ 신교사의 교육 목적도 교육 실천 속에서 자연스럽게 드러나야 할 것이다.

4.1.4.2. 학생 피드백

신교사의 교육 실천을 통해서 교육 목적을 알아보기 위해서 신교사에게 1학기 동안 지구과학 I을 배운 학생에게 1년이 지난 후에 서술형 설문을 통해 신교사의 수업의 특성과 수업의 지향에 대하여 학생 피드백을 받았다.

첫째, ‘신교사의 수업의 특성이 무엇이었습니까?’라는 질문에 대하여 학생들은 ‘PPT로 하는 수업 영상을 많이 보여주는 수업, 여러 자료나 망원경 등으로 많은 것을 체험하는 수업, 재밌고 유쾌한 수업, 학생들과 소통하는 수업, 비유를 잘 한다’ 등 다양한 반응을 보였다.

22) Consciously, we teach what we know; unconsciously, we teach who we are(Hamachek, 1999, p.209, 재인용)

[표 IV-8] 신교사의 수업 특성에 대한 학생 피드백

PPT로 하는 수업, 영상을 많이 보여 주심(9명)
여러 자료나 망원경 등으로 많은 것을 체험하는 수업(7명)
재밌고 유쾌한 수업(4명)
학습지를 잘 정리해 주심(3명)
뭔가 학생들과 소통하면서 하는 수업(2)
비유를 잘 하심
이해하기 쉬움 친근함
본인만의 수업 진행 순서가 있으심

둘째, 신교사의 교육 목적을 알아보기 위한 ‘신교사가 수업을 통해 지향하려고 했던 방향은 무엇이었습니까?’ 라는 질문에 대하여 학생들은 ‘학생들이 이해할 수 있고 모든 학생이 참여하는 수업, 지구과학에 흥미를 느끼도록 하려는 수업, 소통이 많은 수업, 혼자서 터득할 수 있도록 선생님께서 도와주셨다, 우주를 가슴으로 느끼는 수업, 교육과정뿐 아니라 학문 자체에 대한 즐거움, 지구과학에 대한 깊은 이해 ’ 등 다양한 반응이 나왔다.

[표 IV-9] 신교사의 수업 지향에 대한 학생 피드백

학생들이 이해할 수 있고 모든 학생이 참여하는 수업(8명)
학생들이 지구과학에 흥미를 느끼도록 하려는 수업(5명)
선생님과 학생의 소통이 많은 수업(2명)
혼자서 터득할 수 있도록 선생님께서 도와주셨음(2)(과학적 사고력)
암기식이 아니라 우주를 가슴으로 느끼는 수업
교육과정뿐 아니라 학문 자체에 대한 즐거움
지구과학에 대한 깊은 이해

신교사의 수업에 대한 학생들의 다양한 피드백²³⁾은 수업을 받고 1년 이상 지난 후에 실시한 서술형 설문이었기 때문에 다양하다. 신교사의 교육 실천에 대한 학생 피드백을 신교사의 일반교육 목적과 과학교육 목적과 관련지어 보면 [표 IV-24]와 같다. 과학적 사고력, 이해하고 참여하는 수업, 소통이 많은 수업 등은 과학적 자세를 갖춘 시민을 위한 목적이 실천된 것으로 관련지었고, 우주를 가슴으로 느끼는 수업, 지구과학에 대한 깊은 이해, 지구과학에 대한 흥미를 느끼는 수업은 자연 현상의 전체적인 의미 이해를 위한 목적이 드러난 것으로 분류하였다. 학문 자체에 대한 즐거움은 과학교육 목적으로 분류하기보다는 교양인으로 직접 분류를 했다. 특히 우주를 가슴으로 느끼는 수업, 지구과학에 대한 깊은 이해, 학문 자체에 대한 즐거움은 신교사의 수업에서 특징적으로 나타나는 요소인데 신교사의 교육 목적이 교육 실천을 통해서 특징적으로 드러난 것이라고 할 수 있을 것이다.

[표 IV-10] 신교사의 교육 목적과 학생 피드백의 관계

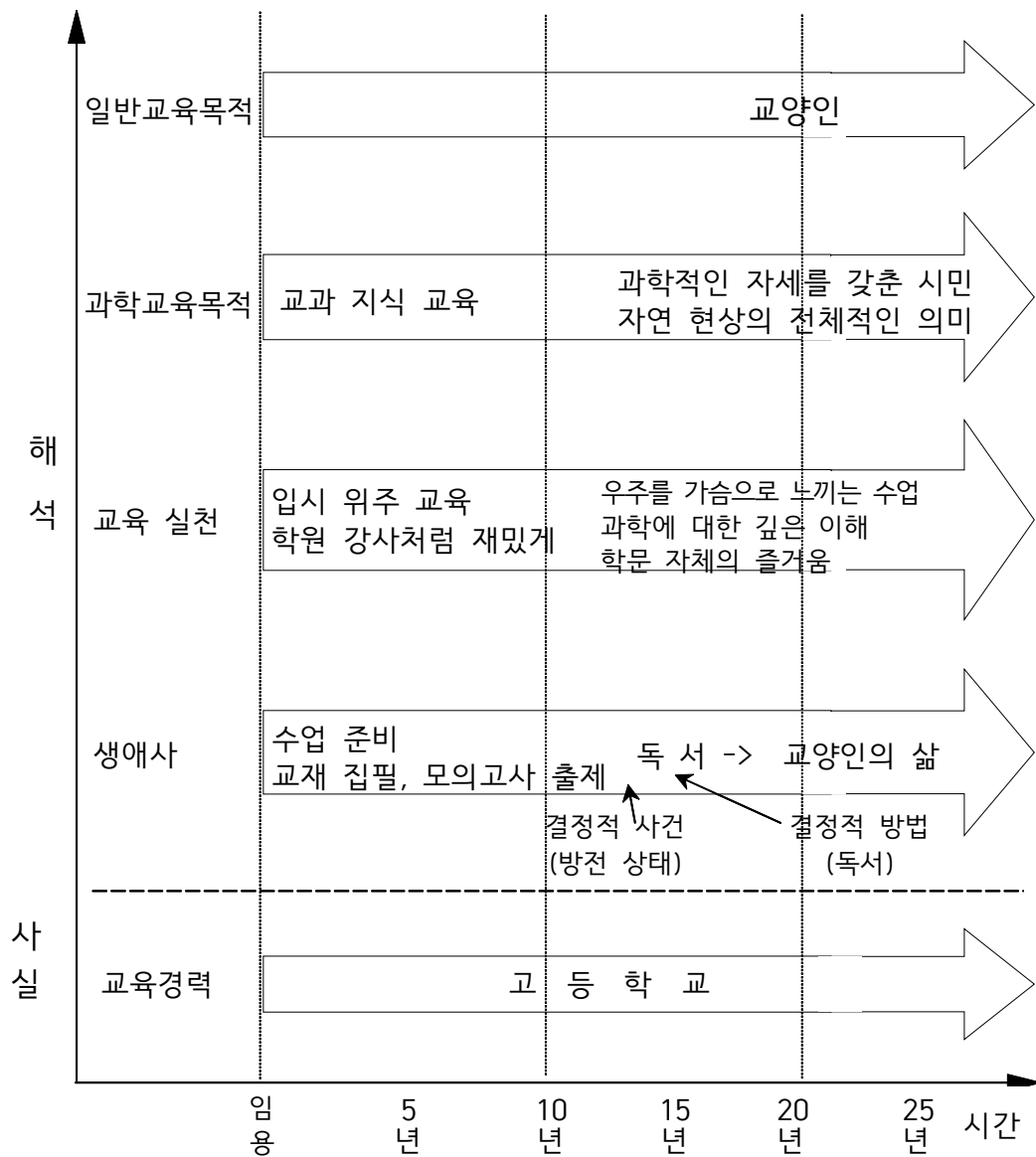
일반교육 목적	과학교육 목적	교육 실천을 통한 학생 피드백
교양인(학문+문학+음악+미술)	과학적 자세를 갖춘 시민	과학적 사고력 모든 학생이 이해하고 참여하는 수업 선생님과 학생의 소통이 많은 수업
	자연 현상의 전체적인 의미 이해	우주를 가슴으로 느끼는 수업 지구과학에 대한 깊은 이해 지구과학에 흥미를 느끼는 수업
	기 타	학문 자체에 대한 즐거움

23) 학생들이 수업시간에 배운 것 중에 가장 기억에 남는 것으로 ‘양부일구’ 수업을 응답자의 절반 이상인 17명이 답했다. ‘양부일구’ 수업은 신교사가 추구하는 자연과학과 인문학이 결합된 수업의 특징을 잘 보여 주는 수업이다.

4.1.5. 생애사 해석틀에 따른 교육 목적 형성 과정

신교사의 교사 생애사에 따른 과학교육 목적과 일반교육 목적의 형성과 교육 실천의 특징을 그림으로 나타내면 [그림 IV-3]와 같다. 신교사의 경우에는 40세 즈음 맞이한 방전 경험이 결정적 사건(CI)이었고 집중된 독서 생활이 교육 목적의 변화와 전문성 성장으로 이끈 결정적 방법의 역할을 하였다. 신교사 사례는 결정적 사건(CI) 전후에 교육 목적에서 매우 극적인 변화가 일어난 경우이다. 신교사는 40세를 기점으로 삶의 모습이 매우 극적으로 변화였다. 이전에는 교재 집필과 모의고사 문제 출제로 여가 시간의 대부분을 보냈는데 이후에는 독서와 교양인의 삶에 대부분의 시간을 보내게 된다. 신교사의 교양인이라는 교육 목적은 신교사의 삶의 모습이다. 신교사의 교육 실천도 이전의 지식 중심의 입시 교육에서 자연 과학의 전체적인 의미와 같은 자연과학과 인문과학이 융합된 형태를 띄게 되었다.

Kelchermans의 내러티브-생애사 연구 방법은 교사 생애사 해석을 공식적인 경력보다는 교사의 주관적 의미부여에 기초하여 해석하고 있다.



[그림 IV-3] 신교사의 교사 생애사에 따른 교육 목적 형성 과정

4.1.6. 신교사 사례 요약

신교사는 사범대 지구과학교육과를 졸업과 동시에 발령을 받아 인문계 고등학교 3학년을 맡아 가르치게 되었다. 초년 교사 시절에 입시 위주로 재밌게 열심히 가르쳤다. 그리고 교과서 등 교재 집필과 모의고사 문제 출제로 십수 년 동안 매우 바쁘게 살았다. 모의고사 출제를 그만둔 40세 전 후에 일종의 방전 현상을 경험하면서 빈 것을 채우기 위해서 시작한 것이 독서였다. 신교사는 독서를 통해서 세상을 과학적인 측면만이 아니라 넓고 다양한 측면에서 봐야 함을 인식하고 학문, 문학, 음악, 미술이 균형을 잡은 교양의 중요성을 깨달았다. 그 후 스스로도 교양을 갖춘 사람으로 살아가고 있다. 신교사의 과학교육 목적은 과학적 자세를 갖춘 시민을 길러내는 것이고, 자연 현상의 전체적인 의미를 이해하는 것이다. 일반교육의 목적은 교양인을 길러내는 것과 공공선을 추구하는 삶이다.

4.2. 이교사 사례(윤리적인 과학자)

이교사는 40대 후반의 생명과학 교사이다. 중등학교 시절의 꿈은 물리학자였지만 고3 때 생물 선생님의 영향으로 생물이 재미있다는 생각을 하게 되었고 생물학자가 되겠다는 생각으로 사범대 생물교육과에 진학했다. 하지만 사범대학 커리큘럼에 따라 학교생활을 하다 보니 자연스럽게 생명과학 교사가 되었고, 중학교에 발령받아 근무하다가 현재는 고등학교로 옮겨 생명과학을 가르치고 있다.

[표 IV-11] 이교사 교사 경력

나이	교사경력	담당교과	교사가 된 계기
40대 후반	26년	생명과학	생물학자가 되겠다는 생각으로 사범대 생물교육과를 진학했으나 커리큘럼을 따라 지내다 보니 자연스럽게 교사가 됨

4.2.1. 이교사의 초년 시절 교육 실천의 모습

4.2.1.1. 교사 생애의 시작

이교사는 고3 때 생물 선생님의 영향으로 생물학자가 되겠다는 생각으로 사범대 생물교육과에 진학했지만, 학과 분위기가 자연스럽게 생명과학 교사로서의 진로를 선택하게 되었다. 이교사는 4학년 때 학과 친구들과 좋은 교사가 되기 위한 소모임을 만들어 공부를 하며 나름대로 좋은 교사가 되기 위한 준비를 하였다. 이렇게 소모임 활동을 하며 교사가 되기 위한 마음의 준비를 했던 이교사는 대학 졸업과 동시에 대학 근처에 위치한 중학교에 발령을 받아 교사 인생을 시작하였다. 이교사는 중학교에서 10년을 가르친 후 고등학교로 옮겨 1학기 근무한 후 2002년 외국 유학을 떠나 석사 학위와 박사 학위(2013)를 취득하였고, 현재는 고등학교에서 생명과학 교사로 근무하고 있다.

4.2.1.2. 교육실천의 모습

이교사는 졸업과 동시에 발령을 받아 생명과학 교사가 되었을 때 교사가 되는 것에 대해서 심각하게 생각하지 않았다. 단지 재미있게 가르치자 정도의 생각을 가지고 교사가 되었다. 초임 당시 이교사가 가장 관심이 있었던 것은 생물을 재미있게 가르치는 것이었다. 그렇지만 학교에 와서 학생을 가르치면서 교육에 관심을 가지게 되었다. 이교사는 초임 발령 받은 중학교에서 운이 좋게 열정적인 동료 교사들을 만났다. 이교사는 이들과 함께 환경 교육 모임, 좋은 담임되기 모임, 민주주의와 교육 모임 등 다양한 공부 모임을 만들어 함께 활동하였고, 학기 중과 방학 중에도 길고 짧은 다양한 교사 연수 프로그램에 참석하여 교사 전문성 향상에 힘썼다. 하지만 기대만큼 자신의 교사 전문성은 신장되지 않았다고 회고한다.

처음 과학교사로 나오게 될 때는 우리가 무슨 사범대학교의 커리큘럼 상 과학교사가 어떻게 해야 하는지에 대해, 과학교육이 어떻게 해야 하는지에 대해 심각하게 생각하지 않은 것 같아요. 나올 때는 그래서 그냥 재미있게 과학을 가르치자 이정도 하면서 그냥 과학 선생님이 된 것 같아요.

나의 관심사는 어떻게 좋은 교사가 되는가? 어떻게 과학을 더 잘 가르칠 수 있을까? 그리고 어떻게 학생들의 과학에 대한 흥미를 격려할 수 있을까? 등이었다. 나는 교사 생활을 하면서 학기 중과 방학 중에 수많은 교사연수 과정에 참석하였다...그 연수과정이 교실 수업에 필요한 유용한 지식과 교수 자료를 제공하지 않았기 때문에 그 후에 나의 교수학습에는 별로 도움이 되지 않았다. 나는 또한 10일 동안 60시간 진행되는 컴퓨터 연수, 실험연수, 발명연수 등에도 참석했다...그러한 연수들이 나의 교실 수업에 영향을 준 것 없었다.

그렇지만 나는 운이 좋았다. 내가 초임 교사로 근무한 학교에는 자신의 교수법을 향상시키기 위해서 노력하는 교사들과 더 좋은 학급 경영의 방법을 찾는 많은 교사들이 있었기 때문이다. 나는 여러 종류의 공부 모임에 참석했

다. 환경문제 공부 모임, 좋은 담임되기 모임, 민주주의와 교육 등 학교 관리자
 자들은 이러한 공부 모임을 좋아하지 않았다...나는 학교에서 나의 진보적인
 동료들로부터 교육에 대한 열정과 좋은 자세를 배웠다. 좋은 교사가 되기 위
 한 나의 박사과정 진학의 열정은 이러한 학교 문화에서 자라났다. 하지만 전
 체적으로 봤을 때 나의 교사 전문성 성장은 기대했던 만큼 이루어지지 않았
 다.(박사학위 논문, p.21-p.23)

[표 IV-12] 이교사의 초년 시절 교육 실천의 모습

이교사의 초년 시절 교육 실천의 모습
생물을 재미있게 가르치는 것에 초점 담임 역할, 교과 지도 등에 관심 교육청의 다양한 장·단기 연수에 참석 학교에서 동료 교사들과 환경교육, 학급경영, 민주주의와 교육 등 공부 모임 활동

4.2.2. 이교사의 현재 교육의 목적

4.2.2.1. 과학교육의 목적

일반고에서 근무하고 있는 이교사는 이과, 문과, 공통과정인 1학년 등
 학생의 진로 선택에 따라서 구별되는 맞춤형 과학교육 목적을 가지고 있
 다. 이과 학생을 위한 목적은 첫째, 윤리적인 과학자, 둘째, 과학 지식과
 그 과학 지식이 생성된 배경 이해이다. 문과 학생은 생활하는 데 필요한
 생명과학의 유용한 지식을 갖추는 것이고, 공통과정에 있는 1학년 학생에
 게는 과학에 흥미를 갖고 이과 진로를 선택하는 계기를 만들어 주는 것이
 다.

문과도 있고, 이과도 있고, 1학년도 있잖아요. 그래서 어느 학년에 어떤 학
 생들을 가르치느냐에 따라서 좀 달라요. 일단은 제가 주로 이과 학생들을 가

르칠 때는 과학적인 지식이나 이런 지식이 어떤 배경을 통해 발전되어 왔는지, 과학자의 윤리라던가 이런 것에 목표를 많이 두어요...문과학생을 가르칠 때는 애 네들이 살아가는 데 생명과학이 얼마나 중요하고 도움이 되는지에 초점을 맞추게 되는 것 같아요...우리가 병원을 가더라도 어느 과를 가야하는지, 어디가 아플 때는 어느 과를 가야하는지 알아야 하잖아요.

이과 학생들은 과학을 전문으로 공부할 학생들은 윤리적인 과학자가 되었으면 좋겠어요. 인간을 중심으로 과학을 하는 사람이 되었으면 좋겠어요. 인간이 가장 가운데 있으면서 과학을 하는 사람이 되었으면 좋겠고, 문과 학생들의 경우에는 살아가는데 과학을 적절하게 이용할 수 있는 정도, 아니면 과학과 관련된 이슈가 나왔을 때 너무 무지하지 않는 정도.

[표 IV-13] 이교사의 과학교육 목적

이교사의 과학교육의 목적		과학교육 목적의 내용
이과	윤리적인 과학자	정직, 인간중심, 연구 윤리
	과학 지식의 생성 배경	문제풀이보다는 과학의 의미
문과	생활에 필요한 유용한 과학지식	아플 때 병원의 어느 과 가야하는지? 신체 구조 이해, 생활 속의 과학 이슈 이해 가능
1학년 (공통과정)	과학에 흥미	과학에 흥미, 이과 선택의 계기

4.2.2.2. 일반교육의 목적

이교사의 일반교육 목적은 첫째, 꿈을 포기하지 않는 사람, 둘째, 타인을 배려하는 사람이다.

교사로서는 그냥 제가 의도하는 것은...좀 이기적이지 않고 남을 배려할 줄 알고 이러는 사람이 되도록...자기 꿈을 포기하지 않는 사람이 되었으면. 아이들이 꿈을 찾아가는 것은 글썄 제가 그래서 그런 것 같아요. 제가 공부를 한다든가 연구를 한다든가 이런 것들에 대해 욕구가 강하잖아요. 아이들도 자기들의 꿈에 대해서 추구하는 것을 포기하지 않고 추구하는 사람이 되었으면 좋겠어요. 그래서 진학 지도할 때도 안전 지원보다는 소신 지원에 박수를 보내는 성향이 생기지 않았나 생각해요.

[표 IV-14] 이교사의 일반교육 목적

이교사의 일반교육의 목적	일반교육 목적의 내용
꿈을 포기하지 않는 사람	진로 선택 시 안전 지원보다는 소신 지원 격려
타인을 배려하는 사람	이기적이지 않고 남을 배려하는 삶

4.2.2.3. 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계

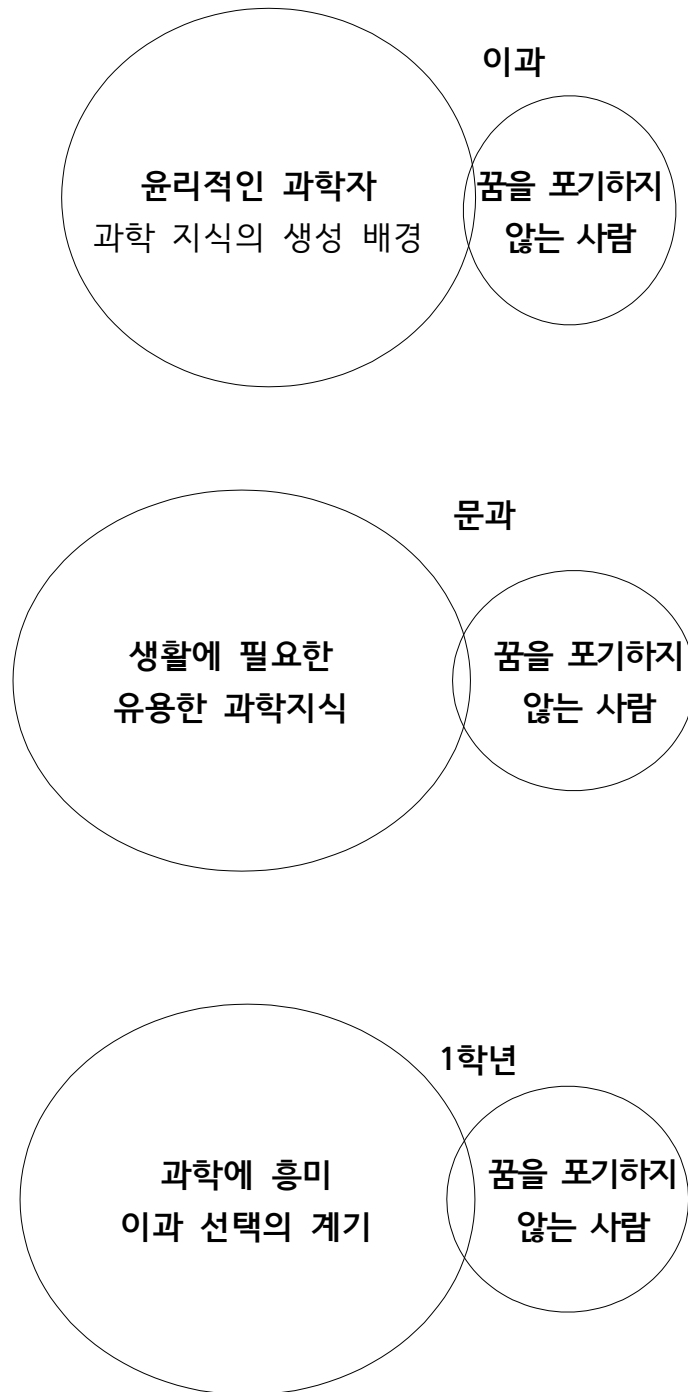
이교사는 일반교육 목적이 과학 수업 시간에 크게 강조되지는 않는 것 같다고 한다. 이는 이교사가 고3을 맡아서 수능 준비를 도와주어야 하는 상황과 관련이 깊다. 진도 나가기 바쁘기 때문에 다른 것에 신경을 쓸 여력이 없다고 한다. 이교사의 과학교육 목적은 이과생은 윤리적인 과학자, 문과생은 생활에 필요한 유용한 과학지식, 1학년 학생은 과학에 흥미를 갖게 하는 것이다. 일반교육 목적은 꿈을 포기하지 않는 사람, 남을 배려하는 사람이다.

교사로서의 일반교육 목적은 과학을 가르치는 데 크게 강조되는 것 같지 않아요. 왜냐하면 진도가 너무 바쁘니까.

[표 IV-15] 이교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적

과학교육 목적	일반교육 목적
이과생: 윤리적인 과학자 문과생: 생활에 필요한 유용한 과학지식 1학년: 과학에 흥미	꿈을 포기하지 않는 사람 타인을 배려하는 사람

[그림 IV-4]은 이교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계를 나타낸 그림이다. 이과 학생에 대한 이교사의 일반교육 목적은 꿈을 포기하지 않는 사람이고 과학교육 목적은 윤리적인 과학자이다. 이교사의 경우는 꿈을 포기하지 않는 사람이 윤리적인 과학자가 되는 구조를 가지고 있다. 즉 일반교육 목적이 과학교육 목적의 성취에 동기를 부여하는 구조를 가지고 있다. 이교사는 고3을 가르치기 때문에 수능 준비에 바빠서 일반교육 목적을 실천하는지 모르겠다고 한다. 이교사 사례는 과학교육 목적과 일반교육 목적이 개념적으로 연결되지 않고 정서적으로 관계를 맺는 형태를 띤다.



[그림 IV-4] 이교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계

4.2.3. 이교사의 교육 목적 형성 과정과 특징

4.2.3.1. 교육 목적 형성 과정

이교사는 초임학교 시절에 동료 교사들과 함께한 환경교육, 학급경영, 민주주의와 교육 등의 공부 모임과 교육청에서 주관하는 각종 장단기 연수 프로그램에 열심히 참석하였지만 그러한 연수들이 교실 수업을 변화시키는 데에는 별로 도움이 되지 않았다고 회고한다. 그래서 이교사는 교사전문성 성장을 위해 교육에 대한 시야를 넓히고, 해외의 교육 문화 체험의 필요성 느끼던 차에 남편이 외국 유학을 가게 됨에 따라 함께 유학을 떠나게 되었다. 2002년 외국 유학을 떠난 이교사는 석사 학위를 받고 좀 쉬었다가 교사 전문성에 관한 연구로 박사학위(2013)를 받았다.

이교사의 전문성 성장의 주된 방법은 첫째, 외국에서 석·박사 과정 공부였다. 이교사의 박사학위 논문 제목은 ‘교사 전문성 개발 코스 맥락에서 과학 교사의 전문성 성장(Science Teachers’ Professional Learning in the Context of a Continuing Professional Development Course)’이다. 교사 전문성 개발 코스(a continuing professional development course)란 이교사가 박사학위를 공부하는 대학에 개설된 교사 교육 과정의 일종이다. 이교사는 이 코스에 참여하는 교사들을 대상으로 질적 연구를 하여 교사 전문성 성장에 대한 학위 논문을 썼다.

교사 전문성 성장은 복잡하고 어렵고 연속적인 과정이다. 교사 전문성 성장에 대한 수많은 모델이 있지만 교사 전문성 성장은 지속적인 반성(reflection)을 통한 비전, 동기, 이해, 그리고 실천의 성장으로 이해할 필요가 있다. 그리고 이 과정은 후원하는 커뮤니티와 정책에 의해서 촉진되어야 한다. 교사들 사이의 협력(collaborative working)과 반성(reflection)은 교사 전문성 성장의 지속 가능성에 매우 중요한 요소이다. 교사들 사이에 협력은 교사의 고립을 깨뜨리고 일을 즐기게 만들고 하는 일에 대한 반성을 촉진한다. 교사들은 그들의 이해와 실천과 비전에 대한 반성을 통해 성장한다(이교사 박사학위 논문, p.50).

이교사는 학위 논문을 쓰면서 문헌 연구와 교사 전문성 개발 코스에 참여하는 교사,와 운영진과의 인터뷰를 통해서 교사 전문성 성장에 대한 이해를 넓히게 되었다. 이교사의 연구 결과에 의하면 교사의 전문성 성장은 교사들의 지속적인 반성을 통한 비전, 동기, 이해, 실천이 성장하는 것이다. 그리고 커뮤니티와 정책에 의해서 촉진되어야 한다는 것이다. 여기서 말하는 커뮤니티는 교사들의 협력이 이루어지는 커뮤니티를 의미한다. 이후 이교사는 한국에 귀국하여 근무하면서 교과 연구모임에 참여하여 활동을 한다.

둘째, 연구 윤리를 무시한 어느 과학자의 사회적 파장이었다. 이교사가 박사과정에 재학할 무렵 한국 사회를 떠들썩하게 한 어떤 줄기세포 연구 과학자의 데이터 조작과 난자 채취 과정의 연구 윤리 위반은 이교사의 과학교육 목적 형성에 많은 영향을 미쳤다. 이교사는 박사과정 학생이어서 연구 윤리에 대해서 더욱 예민하였고 과학자가 되더라도 윤리적인 과학자가 되어야만 다른 사람들에게 피해를 주지 않을 수 있다는 것을 깨달았다. 그래서 이교사는 이과 학생들이 윤리적인 과학자가 되길 희망하고 있다.

가끔씩 나타나는 과학자들의 비윤리적인 행동 같은 것들이 영향을 미치는 것 같아요. 우리나라의 경우에는 황모 박사의 경우라던가?...난 그 사건이 벌어질 때 박사과정 중이어서 더 화가 났던 것 같아요. 만약에 그 전에 발표했던 연구가 조작이었다고 하면 그 연구를 바탕으로 두고 연구를 진행하는 사람의 인생 몇 년을 허비하게 할 수 있잖아요. 정말 화가 났어요.

[표 IV-16]은 이교사가 교육 목적을 형성한 방법을 정리한 것이다. 이교사는 석사 과정과 박사 과정 사이에 휴식기도 있었지만 약 10년에 걸쳐서 석사 학위와 박사 학위를 마치게 된다. 이것은 기본적으로 이교사가 지식에 대한 열정과 성장에 대한 동기가 있었음을 의미한다. 이런 이교사의 개인적 바탕이 꿈을 포기하지 않는 사람이라는 이교사의 일반교육 목적으로 드러났다고 할 수 있을 것이다.

[표 IV-16] 이교사의 교육 목적 형성 방법

이교사의 교육 목적 형성 방법
외국에서 석·박사 학위 과정 연구 윤리를 위반한 어느 과학자의 사회적 파장

[표 IV-17]는 이교사의 경력별 주요 활동을 정리한 것이다. 이교사의 교사 경력은 발령 후에 중학교에서 14년 그리고 고등학교로 옮긴 지 6개월 후에 외국 유학을 떠난 기간 10여 년²⁴⁾으로 크게 분류할 수 있다.

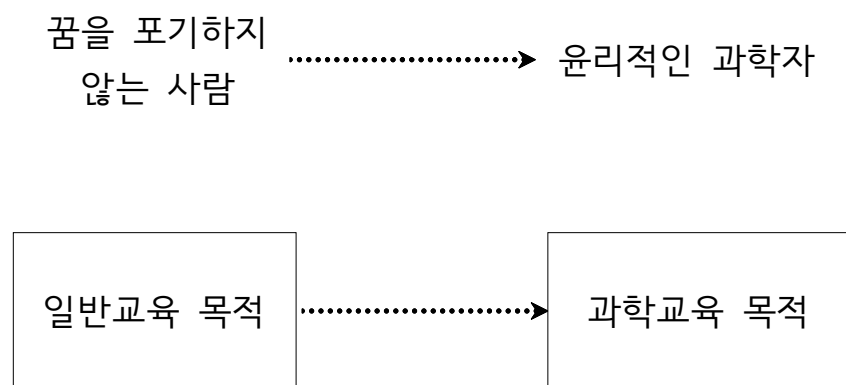
[표 IV-17] 이교사 경력별 주요 활동

경력	주요 활동
10년차	초임학교에서 진보적인 교사들과 공부 모임, 각 종 연수에 열심히 참석, 중학교 근무
20년차	외국에서 석·박사 학위, 교과 연구모임 활동, 고등학교 근무

24) 유학 휴직 기간의 제한이 있으므로 중간 중간 복직과 휴직의 과정이 있었고 마지막에는 학기 중에는 국내에서 가르치고 방학 중에 외국에 가서 논문 작업을 하였다.

4.2.2.3. 교육 목적 형성의 특징

이교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적 형성 과정을 살펴보면 이교사의 유학 시절의 경험이 가장 중요하게 작용하고 있다. 이교사가 박사 과정 공부 중이었으므로 연구 윤리에 예민하던 시기에 한국 사회에서 연구 윤리 위반으로 일어난 사회적 물의가 과학자는 윤리적이어야 한다는 과학교육 목적 형성에 많은 영향을 미쳤다고 할 수 있다. 이교사에게 연구 윤리의 문제는 연구 윤리를 위반한 연구자에게만 영향을 미치지 않고 다른 사람에게 피해를 줄 수 있는 도덕의 문제로 인식되었다. 이교사의 이과생에 대한 과학교육 목적으로 대표적인 윤리적인 과학자와 일반교육 목적인 꿈을 포기하지 않는 사람 사이의 관계를 [그림Ⅳ-5]과 같이 나타낼 수 있을 것이다. 이교사의 경우에는 꿈을 포기하지 않는 사람과 윤리적인 과학자의 관계가 개념적으로 연결되지는 않는다. 꿈을 포기하지 않는 것은 삶의 태도의 문제이고 윤리적인 과학자는 어떤 도달점이 있는 목표에 해당하기 때문이다. 일반교육 목적인 삶의 열정적인 태도가 과학교육 목적인 윤리적인 과학자에 도달하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.



[그림Ⅳ-5] 이교사의 교육 목적 형성의 특징

4.2.4. 교육 실천을 통한 학생 피드백

4.2.4.1. 이교사의 교육 목적과 교육 실천과의 관계

이교사는 자신의 과학교육 목적을 적극적으로 수업 현장에서 실천하고 있다. 하지만 자신의 일반교육 목적이 교육 실천에 어떤 영향을 미치는지는 모르겠다고 한다. 왜냐하면 고3을 담임하고 있는데 학생들과 개인적으로 이야기할 시간도 부족하고 수능을 준비하기 바쁘기 때문이라고 한다.

4.2.4.2. 학생피드백

이교사에게 1년 동안 생명과학Ⅱ를 배운 학생들에게 설문을 조사했고 27명의 학생이 설문에 응답을 했다. 첫째, ‘이교사의 수업의 특성이 무엇이었습니까?’라는 질문에 대하여 학생들은 ‘자유롭게 의견을 이야기하며 참여하는 수업, 천천히 이해가 잘 되도록 설명해 주심, 학습지·영상자료 활용, 재밌게 설명해 주심, 생명과학 공식을 직관적으로도 계산으로도 간단히 설명, 외우기 쉬운 방법 연구해 오심’ 등의 다양한 반응이 나왔다.

[표 IV-18] 이교사의 수업 특성에 대한 학생 피드백

자유롭게 의견을 이야기하며 참여하는 수업(8)
천천히 이해가 잘 되도록 설명해 주심(8)
학습지 위주의 수업(공부에 도움이 많이 됨)(4)
영상자료를 활용한 수업(3)
재밌게 설명해 주심(2)
여러 가지 생물학 공식이 어떻게 간단해지는지 직관적으로도, 계산으로도 설명해 주심
학생들의 의문을 가능한 그 자리에서 해결해 주심
외울 내용이 많은 생물을 직접 외우기 쉬운 방법들을 연구해 오심
다른 물체에 비유를 많이 하시고 어떻게 하면 잘 가르칠 수 있는가를 숙지하여 적용하시려는 노력이 보이심

둘째, ‘이교사가 수업을 통해서 지향하려고 했던 방향은 무엇이었습니까?’라는 질문에 대하여 학생들은 ‘학생들이 수업에 흥미를 갖는 즐거운 수업을 만들려 노력하심, 더 많은 학생들이 생명과학에 대해 쉽게 이해하는 것, 생명과학의 원리를 응용하고 적용해보는 실험과 영상 자료 활용, 학생들과 대화하는 느낌의 수업, 생명과학에 대한 기초 지식’ 등 다양한 반응이 나왔다.

[표 IV-19] 이교사의 수업 지향에 대한 학생 피드백

흥미롭고 즐거운 수업(10)
생명과학에 대해 쉽게 이해(4)
직접 원리를 응용, 적용해보는 실험과 영상 자료 활용(2)
선생님과 학생이 상호작용하는 수업(2)
열심히 들은 사람들이 시험을 잘 볼 수 있게 하려고 하심(2)
나의 수능 과목이 아닌 생명과학에 대한 기초적인 지식을 얻을 수 있음

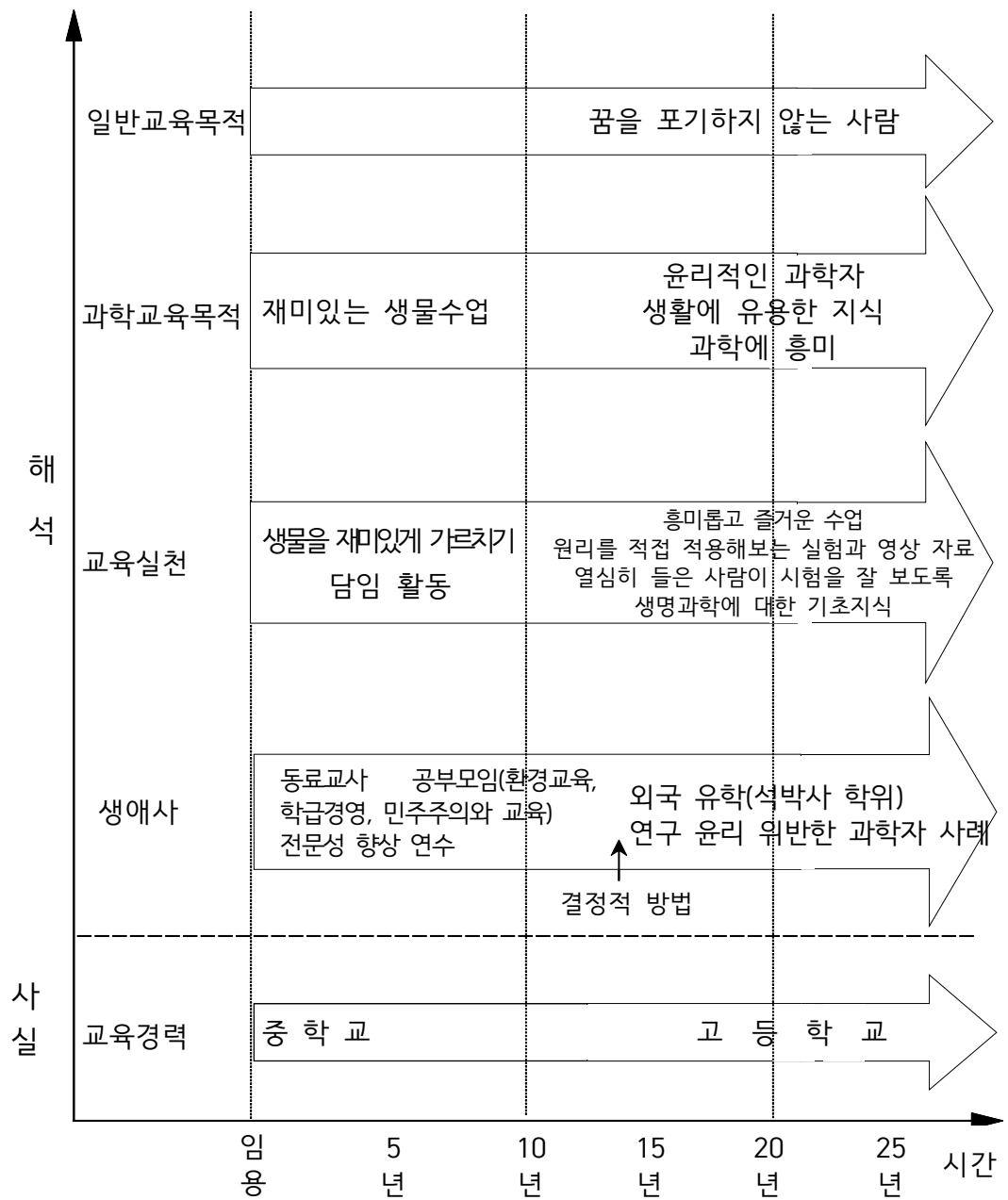
학생들의 피드백을 통해서 바라본 이교사가 수업의 지향점은 과학에 대해 흥미를 갖고 과학의 원리까지 풍부하게 이해하는 과학자의 모습이 떠오른다.

[표 IV-20] 이교사의 교육 목적과 학생 피드백의 관계

일반교육 목적	과학교육 목적	교육 실천에 대한 학생 피드백	
꿈을 포기하지 않는 사람	윤리적인 과학자	직접 원리를 응용, 적용해보는 실험과 영상	즐겁고 흥미로운 수업
	생활에 유용한 지식	생명과학에 대한 기초 지식	생명과학을 쉽게 이해

4.2.5. 생애사 해석틀에 따른 교육 목적 형성 과정

[그림 IV-6] 는 교사 생애사 해석틀에 따른 이교사의 교육 목적 형성 과정을 나타낸 것이다. 이교사의 전문성 성장 및 교육 목적 형성에 가장 결정적 방법은 외국 유학이었다. 이교사의 과학교육 목적인 윤리적 과학자는 유학 시절 한국 사회에서 있었던 연구 윤리 위반 사건에 영향을 받아 형성되었다. 그러므로 과학교육 목적 형성에 영향을 미친 결정적 사건은 줄기 세포 연구자의 연구 윤리 위반 사건이라고 할 수 있을 것이다. 이교사의 유학과 교사 전문성 성장을 주제로 박사학위 논문을 쓴 것은 이교사의 교육 목적 형성에 복합적 의미를 가진다고 할 수 있다. 외국 유학은 이교사에게 결정적 시기이며, 그 기간에 결정적 사건도 발생하였다. 본 연구에서는 교사의 교육 목적이 형성된 주된 방법을 결정적 방법이라고 부르고 있다. 이교사 사례에서 알 수 있는 것은 Kelchermans의 결정적 사건, 결정적 시기, 결정적 사람의 개념은 하나의 사건에 단일하게 적용될 수도 있지만 중첩되게 적용될 수도 있다는 것이다.



[그림 IV-6] 이교사의 교사 생애사에 따른 교육 목적 형성 과정

4.2.6. 이교사 사례 요약

이교사는 사범대 생물교육과를 졸업하고 서울에 있는 중학교에 발령을 받음으로써 교사 생애를 시작했다. 발령 당시는 학생들에게 생물을 재미있게 가르치자 정도의 마음가짐이었다. 하지만 처음 발령 받은 학교에서 열정적인 동료들을 만나서 함께 교육에 대해 공부하는 모임을 만들어 공부하는 한편, 장단기의 다양한 연수 과정에 참여하였다. 하지만 그러한 공부 모임과 연수가 자신의 교실 수업을 변화시키는 데에는 별로 도움이 되지 않았다. 그래서 교육에 대한 시야도 넓히고 다른 교육 문화를 경험하기 위해서 영국 유학을 결심했고 교사전문성 신장에 대한 연구로 박사학위를 받았다. 이교사는 ‘더 좋은 교사가 되기 위해서’, ‘학생들에게 과학을 잘 가르치기 위해서’ 깊이 있는 수업 준비, 최신 과학 지식 습득을 위한 전공 서적 독서, 교과연구모임 활동 등을 하며 교사전문성 신장을 위해서 노력하고 있다. 이교사의 과학교육 목표는 이과 학생을 대상으로는 첫째, 윤리적인 과학자, 둘째, 과학 지식의 배경 이해이다. 문과 학생 대상의 목표는 생활에 필요한 유용한 과학 지식 습득이다. 일반교육 목적은 첫째, 꿈을 포기하지 않는 사람, 둘째, 타인을 배려하는 삶이다.

4.3. 유교사 사례(더불어 사는 삶)

유교사는 50대 초반의 여교사이다. 유교사는 서울에 있는 사범대 생물교육과를 졸업하고 인문계 여자고등학교에 발령을 받음으로써 교사 생애를 시작하였다. 유교사는 발령 2년 후 출산·육아 등의 이유로 5년 동안 교단을 떠나 있다가 남녀공학 중학교에 복직하여 6년간 근무한 후 고등학교로 옮겨 현재까지 생명과학 교사로 근무하고 있다.

[표 IV-21] 유교사의 교사 경력

나이	교직경력	담당교과	교사가 된 계기
50대 초반	28년	생명과학	원래 교사를 지망했고 사범대를 졸업하고 의무 발령을 받음

4.3.1. 유교사의 초년 시절 교육 실천의 모습

유교사가 과학교사가 된 계기와 초년 교사 시절의 교육 실천의 모습은 다음과 같다.

4.3.1.1. 교사 생애의 시작

유교사는 청소년기에 명확한 롤 모델이 없는 상황에서 아버지의 권유로 교사가 되었다. 유교사는 어려서부터 과학을 좋아했고, 대학에 와서 생물 공부가 자신과 잘 맞는다는 것을 깨달았다. 유교사는 아버지의 권유로 교사가 되기 위하여 서울에 있는 사범대에 진학하였고 졸업과 동시에 서울의 어느 여자고등학교에 발령을 받아 생명과학 교사로서 교사 생애를 시작하였다.

청소년기에 명확한 롤 모델이 없는 상황에서 당시에 절실히 원했던 것은 서울에 있는 명문대 진학이었어요. 그 때 아버지가 사범대 진학을 추천했어요. 과학은 기본적으로 좋아했고요. 대학에 와서 공부해 보니 나와 잘 맞았어요. 왜냐하면 아버지가 제주도에서 굴 농사를 지으셨는데, 접붙이기를 통해 매년 품종을 바꾸셨어요. 뿌리는 그대로인데 열매는 매년 바뀌는 매우 재미있는 농사였죠. 그런 것을 통해서 생명의 신비로움을 어린 시절부터 느꼈어요. 그래서 지금도 생물학 중에서 식물 연구를 하고 있는 것 같아요.

4.3.1.2. 교육 실천의 모습

유교사는 교사가 되기 위하여 사범대에 진학하였지만 대학 시절에는 과학교사로서 준비가 되어 있지는 않았다. 초임 시절에 교사로서 어떻게 해야 할지 준비가 되지 않았고, 롤 모델도 없었다. 그런 상황에서 유교사가 생각했던 교육 실천 방법은 교과 지식을 많이 가르치는 것이었다. 그래서 대학 강의 때 들었던 내용을 다 가르쳐 주어야 되는 줄 알고 교과서에 있는 내용에 대학교 때 들었던 강의 내용을 더하여 매우 심화된 수업을 하였다. 나중에 졸업한 제자들로부터 들었던 이야기는 당시에 제자들이 고개는 끄덕였으나 수업 내용을 거의 이해하지 못했다는 고백이었다. 유교사는 그 일화를 통하여 교육에 있어서 눈높이를 맞추는 것의 중요성을 깨닫게 되었다. 유교사에 의하면 교육이라는 것은 교사가 하고 싶은 이야기만 하는 것이 아니라 학생이 어떤 이야기를 받아들일 수 있는지를 고려해야 하는 것이다.

유교사는 발령 2년 후에 출산·육아 등으로 5년의 휴식기를 거친 후에 남녀공학 중학교에 복직하여 6년을 근무했다. 남녀공학 중학교 시절은 ‘수업내용을 어떻게 구성해야할지’, ‘학급운영은 어떻게 해야 할지’, ‘학생들을 어떻게 이해해야 할지’ 몰라 혼란스러웠고, 힘든 시절이었다. 그래도 유교사는 수업이 재미있어야 한다고 생각했기 때문에 다양한 해부 실험을 비롯한 여러 가지 실험을 많이 했다. 당시 유교사는 과학교육의 목적 이런 것은 생각할 틈이 없었다고 한다.

선생님은 무슨 대학 강의를 하는 것 같았대요 당시에. 대학 갓 졸업하고 내가 어떻게 수업해야 할지에 대한 어떤 모델도 없는 상황에서 제가 알고 있는 것을 가능한 많이 가르쳐 주어야 되는 줄 알고 대학 때 강의 들었던 것을 다 가르쳐 주어야 되는 줄 알고 교과서에 있는 내용에 더해서 아주 심화된 강의를 한 거죠. 그런데 애들이 고개를 끄덕끄덕하고 그래서 아는 줄 알았지. 그런데 나중에 물어봤더니 옆에 친구가 끄덕끄덕하니깐 따라 했대요 자존심이 상해서. 그래서 아무튼 그런 얘기를 나중에야 그 제자들에겐 들으면서 강의를 할 때 그냥 내가 하고 싶은 이야기만 하는 것이 아니라 상대방이 어떤 이야기를 받아들일 수 있고, 눈높이를 맞추는 것이 얼마나 중요한지 깨닫게 되었어요.

중학교에서 6년 동안은 굉장히 힘들었어요. 게다가 여고에서 근무를 하다가 남녀공학인 중학교로 갔더니 남학생들과 눈높이를 맞추지 못한 거죠. 과학교육 목표를 고민하기 전에 수업 내용을 어떻게 구성해야 될지, 아니면 아이들의 눈높이를 어떻게 맞추어야 될지, 학급 운영을 어떻게 해야 될지, 아이들을 어떻게 이해해야 될지, 이런 것들이 완전히 뒤죽박죽이 되어서 완전히 헤맸던 것 같아요...그리고 뭐 이제 기억이 난다면 애들이 재밌어야 했기 때문에 실험은 굉장히 많이 했던 것 같아요. 그 때 중학교에 근무하면서 남들 하지 않는 온갖 해부실험을 다 했었죠. 붕어, 오징어, 대합, 온갖 것을. 실험 중심의 수업을 했던 기억은 나요. 과학교육에 대해서는 기억이 나지 않아요.

[표 IV-22] 유교사의 초년 교사 시절 교육 실천의 모습

유교사의 초년교사 시절 교육 실천의 모습
교과지식을 많이 가르치는 것(교과서 내용 + 대학 강의 때 배운 것) 수업내용 구성에 혼란(학생들의 눈높이 맞추는 것의 어려움) 학생들을 이해하는 것의 어려움 재미를 위해서 다양한 실험 수업 실시

4.3.2. 유교사의 현재 교육의 목적

4.3.2.1. 과학교육의 목적

유교사는 자신의 과학교육의 목적을 명확하게 두 가지로 정리해서 설명하였다. 첫째, 생명 현상의 원리를 이해하는 것이다. 생명 현상의 원리란 분자 수준, 세포 수준, 개체 수준, 종 수준, 생태계 수준 등 다양한 차원에서 일어나는 생명 현상을 모두 포함하며 생명과학에서 일반적으로 제시하는 교과교육 목표²⁵⁾이다. 하지만 유교사가 인식하는 생명 현상의 원리는 생물학적인 범위를 넘어 확장되고 통합된 개념으로 발전하였다. 생명 현상이란 개념을 인간, 동식물, 자연 영역에서 가정, 사회 영역까지 확장하였고 생태계 안에서의 관계와 상호작용으로 조망할 수 있게 되었다. 이러한 개념이 유교사에게는 인간과 자연과 세상을 이해하는 세계관으로 발전하였다.

수업을 할 때는 교과서에 충실하잖아요? 그렇지만 항상 수업하면서 중심은 생명 현상의 원리를 아이들이 잘 이해하도록 노력을 했어요. 생명 현상을 이해하게 되면 몸과 마음을 이해하게 되지요. 개체 수준에서 생명 현상도 중요하지만, 생태계 수준의 생명 현상이 중요해요. 가정도 일종의 생태계이고, 사회도 일종의 생태계이고, 자연과 인간의 관계도 일종의 생태계잖아요. 관계가 깨지면 생태계가 깨지고요. 저는 사회에서 더불어 살아가는 사람이 되기를 바라고 자연과 동식물과 인간과 생물들 사이에서의 상호작용들을 다 중요하게 생각하지요.

25) [생명과학 I]에서는 인간을 중심으로 생명 현상을 통합적으로 이해하는 데 초점을 맞추며, 질병이나 건강 등 일상생활과 관련된 내용을 다루어 건강한 생활을 영위하고, 생명 현상의 탐구를 통하여 생명의 소중함과 생태계 보전의 중요성을 인식할 수 있도록 한다. [생명과학 II]에서는 분자 수준에서의 생명 현상까지 다루어 물리·화학적 개념과 원리를 생명 현상의 탐구에 활용하며, 탐구 대상을 자연계에 존재하는 다양한 생물로 확대하여 생명 현상을 폭넓게 이해함으로써 생명의 소중함을 인식하도록 하고 생명 과학과 인간의 미래를 올바르게 전망하도록 한다. (서울특별시 고등학교 교육과정 편성·운영 지침 2012-14호)

둘째, 과학적 문제해결력을 기르는 것이다. 유교사는 교과서에 나와 있는 이론들이 형성되는 과정에서 작용하였던 과학적인 문제해결 방법에 대해서 학생들에게 많이 강조한다고 한다. 왜냐하면 합리적인 문제해결 방법을 자연스럽게 습득하면 나중에 살아가면서 만나는 삶의 문제를 합리적이고 지혜롭게 해결할 수 있을 것이라는 기대감 때문이다.

문제를 해결하는 과정에서 과학적이라고 해야 하나요? 교과서에는 나왔지만 그 이론에 접근하기까지의 과정 이런 얘기를 많이 했어요. 탐구과정이라고 표현하는 거죠. 어떤 문제를 과학적으로 해결하는 것이 뭔지 그런 얘기를 많이 하려고 노력했던 것 같아요. 그러면 아이들이 자연스럽게 그걸 습득해서 나중에 자기가 생활할 때 어떤 문제해결을 합리적으로, 지혜롭게 해결할 수 있지 않을까라는 생각들을 많이 했어요.

[표 IV-23] 유교사의 과학교육 목적

유교사의 과학교육의 목적	과학교육 목적의 내용
생명 현상의 원리 이해	생명과학의 핵심 교과 목적 가정, 사회, 생태계로 확장됨 상호작용
과학적 문제해결력	합리적인 문제해결력, 탐구사고력

유교사는 자신의 과학교육 목적을 비교적 명확하게 표현하였다. 이과, 문과, 공통 과정 등 다양한 학생들을 가르치지만 항상 생명 현상에 대한 이해와 과학적 문제해결력을 염두에 두면서 가르쳤다고 한다. 유교사의 경우는 교과 연구모임 활동을 통하여 다른 사람들에게 자신의 생각을 명확하게 정리해서 발표할 기회가 많아서 인지 자신의 입장이 명료하게 정리되어 있었다.

4.3.2.2. 일반교육의 목적

유교사의 일반교육의 목적은 ‘더불어 사는 삶’이다. 생물교육 특히 생태교육을 통해서 학생들이 받아들였으면 하는 가치로 나와 남을 잘 이해하고 잘 어울려 사는 삶을 제시하였다. 이것은 20~30년 동안 유교사가 교육과 사회에 대하여 고민하면서 얻은 결론이다. 그래서 유교사의 가훈도 ‘더불어 사는 삶’이다.

몸과 마음이 건강해야죠. 몸과 마음이 건강하려면 나도 잘 이해해야 하고 남도 잘 이해해야죠. 잘 어울려 사는 사람 그런 사람이 되었으면 좋겠어요. 생물교육을 통해서, 생물교육 중에서 생태교육을 통해서 아이들이 받아들여졌으면 하는 내용이고요. 지금 현재 우리 집의 가훈도 더불어 사는 삶이야, 다른 사람들과도 잘 어울려서 소통하고 살아야 되고, 다른 생물들과도 잘 어울려 살아야 되고. 그게 암튼 제가 20~30년 동안 교육과 사회에 대해서 고민하면서 얻게 된 결론이지요.

[표 IV-24] 유교사의 일반교육 목적

유교사의 일반교육의 목적	일반교육 목적의 내용
더불어 사는 삶	몸과 마음이 건강한 삶 나에 대한 이해 타인에 대한 이해 사회에 대한 이해 인간과 자연과 어울려 사는 삶

유교사는 생명과학 공부에서 더불어 사는 삶이란 보편적인 삶의 원리를 이끌어냈다. 인간의 생존과 좋은 삶을 위해서는 몸과 마음의 건강이 필요하고, 몸과 마음이 건강하기 위해서는 나도 잘 이해하고 남도 잘 이해해야 한다. 생명과학은 생물학적인 존재로서 인간을 이해하는 데 도움을 주고 생태계라는 개념은 인간과

인간의 상호작용, 인간과 자연의 상호작용, 생명과 생명의 상호작용을 통합적으로 이해하는 시야를 열어 준다. 유교사는 자신의 일반교육 목적 즉 교육 목적에 대하여 오랜 시간동안 고민해서 얻은 명확한 자기 입장을 가지고 있었다. 그리고 학생 교육과 교사 연수를 통해서 활발하게 외부에 전파하는 일을 실천하고 있다.

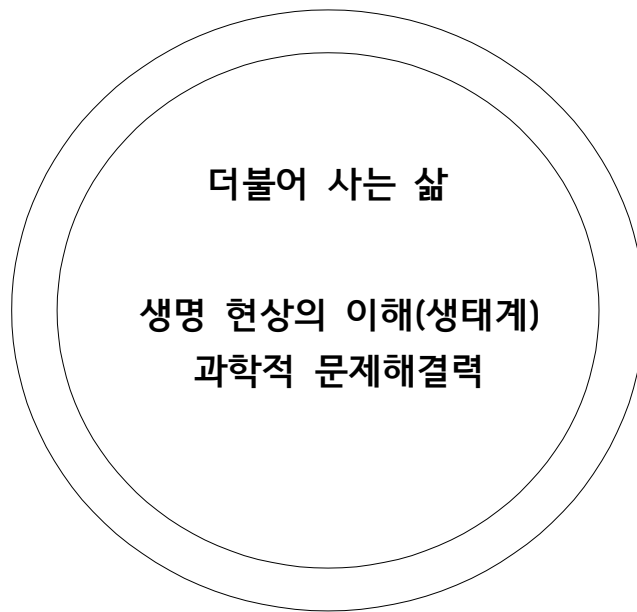
4.3.2.3. 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계

유교사의 과학교육 목표와 일반교육 목표는 잘 통합되어 있다. 유교사는 생태계에 대한 이해가 인간 사회에 대한 이해로 이어지고, 생태계를 잘 이해하면 가정생활이나 사회생활도 잘 할 수 있기 때문에 과학교육 목표와 일반교육 목표가 아주 밀접하게 연관되어 있다고 한다. 유교사는 생명과학 교사로서 고민하고 추구하던 것을 생태주의 안에서 발견하였고 그 가치를 다른 사람에게 알리는 실천에 힘쓰고 있다.

생태계에 대한 이해는 곧 인간사회에 대한 이해로 이어지고 생태계에 대한 이해를 잘 하면 사회생활이나 가정생활도 잘 할 수 있기 때문에 아주 밀접하게 연관되어 있다고 할 수 있지요. 생태주의 체계 안에 통합시켜 놓은 것이 있다고 보는 거죠.

[표 IV-25] 유교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적

과학교육 목적	일반교육 목적
생명 현상의 이해(생태계) 과학적 문제해결력	더불어 사는 삶(가정, 사회)
생명 현상, 생태계 이해 -> 인간 세상 이해 생명 현상의 생태적 이해를 바탕으로 더불어 사는 삶	



[그림 IV-7] 유교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적의 관계

유교사의 과학교육의 목적과 일반교육의 목적은 비교적 잘 통합되어 있음을 알 수 있다. 유교사에게는 과학교육 목적 달성이 일반교육의 목적을 달성하는 것이고, 일반교육의 목적을 달성하기 위해서는 과학교육의 목적을 달성해야 한다. 결국 과학교육 목적과 일반교육 목적이 통합된 형태의 교육 목적을 가지고 있는 것이다. 유교사는 이러한 통합된 교육 목적을 교육 활동을 통해 활발하게 실천하고 있다.

잘 통합되어 있죠. 이게 사실은 초임 시절에는 생각해 볼 수 없는 문제인데 시간이 흐르면서 저의 경험과 생각이 축적되어서 지금은 자연스럽게 통합된 것 같고. 초기엔 누구나 어려울 것 같아요. 그렇지 않을까요...소통, 배려, 나눔 이런 것들은 제가 생각하는 더불어 사는 삶의 하위 요소에 포함되는 거죠. 창의성이라는 것은 거리가 좀 있지만...정직 이런 건 다 포함되죠.

4.3.3. 유교사의 교육 목적 형성 과정과 특징

4.3.3.1. 교육 목적 형성 과정

유교사의 변화와 성장의 과정은 무엇을 가르쳐야 할지에 대한 스스로의 고민과 적극적으로 찾아 나선 각종 연수, 근무하던 학교에서 만난 교사들과의 대화, 교과 연구모임 활동(환경과 생명을 지키는 전국교사모임, 한국교사식물연구회) 등을 통해서 이루어졌다. 유교사 스스로도 자신이 운이 좋았고, 좋은 기회들이 많이 있었다고 회고한다. 유교사는 자신이 도달한 것을 다른 교사들에게 전달하기 위해 직무연수도 개설하고 교육하는 일에 적극적으로 활동하고 있다.

교사 경력의 증가와 함께 유교사는 생명과학 교사로서 주체적이고 적극적인 성장 과정을 거치게 된다. 유교사의 성장에 영향을 주었던 요소는 다음과 같다.

첫째, 무엇을 가르쳐야 하는지에 대한 끊임없는 개인적 고민(반성적 사고)이다. 유교사는 뭘 가르쳐야 하는지 늘 고민했다고 한다. 왜 유교사는 뭘 가르쳐야 할지를 늘 고민했을까? 유교사는 기본적으로 ‘열심히 살아야 하겠다’ ‘정의를 살아가야 하겠다’는 개인적인 신념이 있었다. 완벽주의적 성향이 있었는데 집안에서 보고 자란 아버지가 열심히 사셨고, 어린 시절부터 다닌 교회에서 배운 기독교 윤리가 영향을 미쳤다. 대학 시절에는 시대적 영향으로 사회 정의에 대한 관심이 많았다.

기본적으로 열심히 살아야 하겠다. 정의롭게 살아야 하겠다는 생각이 있었어요. 아버지가 열심히 사셨고 어린 시절부터 다닌 교회의 영향이 있었어요. 대학 시절에 교회를 떠났지만 그래도 교회에서 배운 기독교 윤리는 몸에 남아 있었어요. 완벽주의 성향이 있었어요. 그런 기본적인 배경과 성향이 영향을 미친 것 같아요.

둘째, 동료교사들과의 소통이다. 유교사는 같은 학교에서 근무하는 동료교사들과 적극적으로 과학교육, 교육문제 등에 대해서 함께 이야기를 나누고 소통했다. 그리고 그 시절이 아주 좋았다.

교육 경력이 축적되면서 내가 스스로 깨닫고 바뀐 것도 있고, 동료 교사들과 소통하는 것이 굉장히 중요했던 것 같아요...저는 뭘 가르쳐야 하는지에 대해서 늘 고민했어요. 선생님들하고 굉장히 과학교육에 대한 이야기를 많이 했던 것 같아요. 아주 좋았어요.

셋째, 교사연수에 적극적인 참여이다. 유교사는 교사연수를 많이 따라다녔다. 남들이 하지 않던 다양하고 장기적인 연수를 찾아다니면서 적극적으로 참여하였다. 주로 전공 공부와 관련된 연수였는데 대학 시절에 전공 공부를 많이 하지 않았기 때문이었다.

그리고 저는 연수를 많이 따라 다녔어요. 남들이 하지 않은. 어떤 사건이라는 것이 확 바뀐 것은 아니고 그런 것이 누적되어서 바뀐 것이 아닌가 싶어요.

넷째, 과학 교과연구모임 활동이다. 유교사는 ‘환경과 생태를 지키는 전국교사 모임’에서 10년 정도 활동하였고 현재는 ‘한국교사식물연구회’를 만들어 10여 년째 활동을 하고 있다. 유교사는 이런 과학 교과연구모임 활동을 하면서 생태계, 생물의 다양성, 멸종 위기의 희귀식물 등을 공부하였다. 유교사는 멸종 위기 희귀식물을 지키기 위해서 고민을 했는데 결국은 생태계 문제로 귀결됨을 알게 되었다. 유교사는 생태계 문제는 상호작용의 문제이고 상호작용은 더불어 사는 삶의 문제로 환원됨을 인식하게 되었고, 학생들에게 생태적 마인드를 심어주기 위한 교육 프로그램을 개발하였다.

학교 안에서 뿐만 아니라. 제가 이제 ‘환경과 생물을 지키는 전국 교사 모임’ 그 활동을 계속 해 왔었거든요. 계속 같이 이야기하고 고민하고. 그 다음에 지금 ‘한국교사식물연구회’라고 하는 단체를 같이 만들었어요. 단체 활동 같이 하면서 그 안에서 생태계와 생물의 다양성, 멸종 위기 희귀식물에 대한 공부 이런 걸 하다보니깐. 왜 멸종 위기의 식물들을 지켜야 하는지 고민을 할 수밖에 없잖아요. 결국은 생태계의 문제더군요. 생태계는 결국 상호작용의 문제이고,

상호작용은 결국 더불어 살아야 되는 거고, 환경교육이나 식물교육이나 맥락을 같이 해서 계속 그쪽으로 고민을 많이 했죠. 그래서 아이들 교육 프로그램도 선생님들과 만들고, 그러면 교육 프로그램을 만들면 내가 왜 이것을 만들지 고민을 많이 하게 되잖아요. 커뮤니티 활동을 통해 계속 생물교육에 대한 고민들을 했고 그러면서 현재 내리고 있는 결론들은 생태적인 마인드를 심어주어야겠다.

[표 IV-26] 유교사의 교육 목적 형성 방법

유교사의 교육 목적 형성 방법
개인적인 고민(무엇을 가르칠까?) 동료 교사들과의 소통 교사 연수 참여 과학 교과연구모임 활동

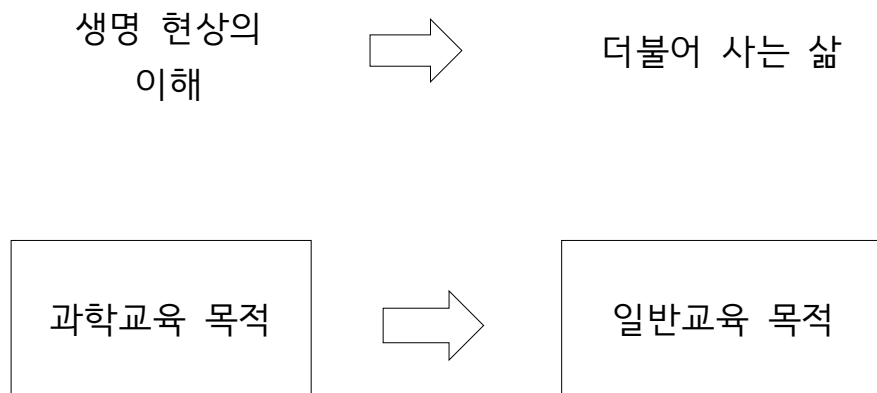
유교사는 교사로서의 30년을 명확하게 정돈해서 회고했다. 출산·육아에 전념한 10년, 환경교육에 관심을 갖고 힘썼던 10년, 그리고 식물 공부에 힘썼던 10년.

[표 IV-27] 유교사의 경력별 주요 활동

경력	주요 활동
10년차	고등학교 발령 후 2년간 근무, 5년간 휴직 중학교 복직 6년간 근무 교과 전문성 향상을 위해 각종 연수에 열심히 참석
20년차	환경과 생태를 지키는 전국교사모임
30년차	한국교사식물연구회, 교사 직무연수 개설

4.3.3.2. 교육 목적 형성의 특징

유교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적 형성 과정을 살펴보면 유교사의 과학교육 목적인 생명현상의 이해는 생태계에 대한 이해로 확장되었고 인간과 사회 현상에 적용되어 더불어 사는 삶이라는 보편적 원리로 발전하였다. 유교사의 교육 목적 형성의 특징은 과학교육 목적이 인간과 사회 현상으로까지 확장되어 더불어 사는 삶이라는 일반교육 목적에 도달한 것이다. 유교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적과의 관계를 그림으로 나타내면 [그림Ⅳ-8]과 같다.



[그림Ⅳ-8] 유교사 교육 목적 형성의 특징

따라서 유교사의 교육 목적 형성의 특징을 통해서 알 수 있는 사실은 과학교육 목적이 확장되어 일반교육 목적으로 통합될 수 있는 가능성이다. 유교사는 오랜 고민과 배움과 실천의 결과로 교과교육 목적이 확장되어 일반교육 목적과 통합된 형태로 자신의 교육 목적을 형성하였다.

4.3.4. 교육 실천을 통한 학생 피드백

4.3.4.1. 유교사의 교육 목적과 교육 실천과의 관계

그렇다면 유교사의 통합된 과학교육 목적과 일반교육 목적은 유교사의 교육실천에 어떻게 작용할까? 유교사는 당연히 많이 작용한다고 한다. 유교사는 이러한 자신의 경험과 지식을 수업 시간을 통해 학생들에게 전달하고 교사연수를 통하여 다른 교사들과 나누고 있다.

당연히 많이 작용하죠. 암튼 제가 적극적으로 참여한 것도 있지만 기회가 잘 주어진 것도 있고 기회를 잘 만나기도 했고, 학교에서 만난 선생님과도 좋았고 운이 좋았다고 해야 되나, 고민할 수 있는 기회들을 얻은 것들이. 물론 제가 적극적으로 찾아 나선 것도 있지만 아무튼 다른 선생님들도 비슷하게 고민을 하려면 이러 기회가 주어져야 하는데 저의 고민 중의 하나가 나만 이런 고민을 하는 것이 아니라 확산시켜야 한다는 생각을 해요. 그래서 ‘한국교사식물연구회’같은 경우도 직무연수도 개설 하고 선생님들 대상으로 연수도 하고 생물과 선생님들을 많이 모아다가 교육도 해야 한다고 생각해요. 그런 생각이 있는 교사와 없는 교사 사이에는 10년, 20년, 30년 지나가면서 차이가 많을 수밖에 없잖아요.

4.3.4.2. 학생 피드백

유교사의 교육 목적을 교육실천에 대한 학생 피드백을 통해 알아보기 위하여 유교사에게 1학기 동안 융합과학을 배운 학생 32명에게 1년이 지난 후에 설문 조사를 했다.

첫째, ‘유교사 수업의 특성이 무엇이었습니까?’라는 질문에 대하여 학생들은 ‘질문과 발표를 통해 모든 학생이 참여하는 수업이다, 이해하기가 쉽다. 설명이 자세하다’ 등의 반응이 다수였다.

[표 IV-28] 유교사의 수업 특성에 대한 학생 피드백

질문과 발표를 통해 모든 학생이 참여하는 수업이다(8명)
이해하기가 쉽다(6명)
자세히 설명해 주셨다(6명)
그림과 다양한 활동이 있다(2)
정리를 해주셨다(2)

둘째, 유교사의 교육 목적을 알아보기 위하여 유교사의 수업 지향에 대하여 학생들에게 설문을 했다. 이에 대한 학생들의 반응은 ‘모든 학생이 참여하는 수업, 쉽게 이해하고 재미있는 수업, 생명과학에 대한 자세한 이해’ 등이었다.

[표 IV-29] 유교사의 수업 지향에 대한 학생 피드백

모든 학생이 참여하고 소통하는 수업(14명)
재미있는 수업(5명)
생명과학에 대한 자세한 이해(4명)
암기가 아니라 이해를 추구하는 수업(4)
깊게 생각할 수 있게 하는 수업(3)

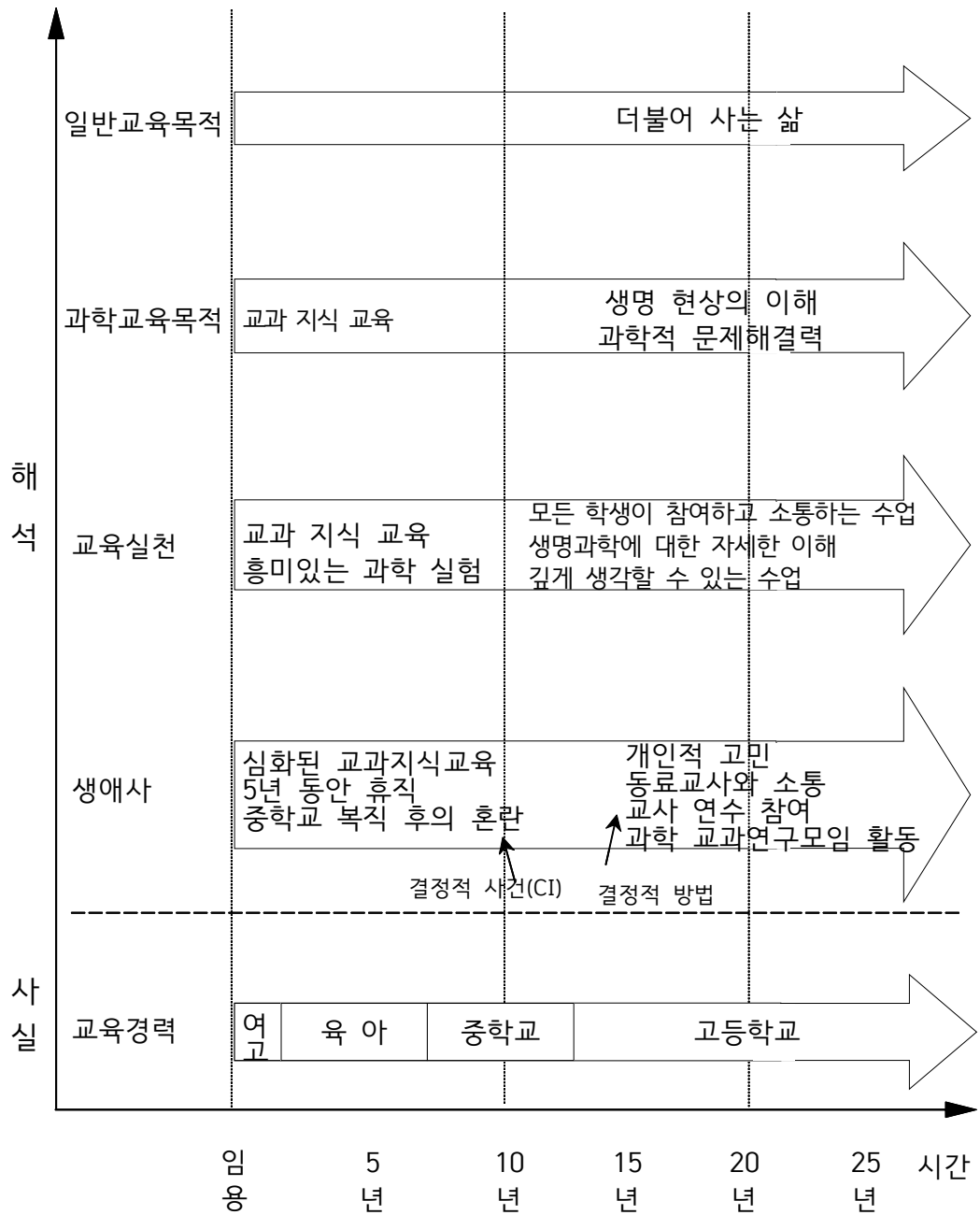
학생들의 피드백을 통해서 유교사가 추구하는 과학교육의 목표인 생명 현상에 대한 이해는 수업 현장에서 학생들이 생명과학을 쉽고 재미있고 자세히 이해하는 형태의 수업으로 실천되고 있었으며, 일반교육의 목적인 더불어 사는 삶은 모두가 참여하는 수업의 형태로 실천되고 있음을 알 수 있다.

[표 IV-30] 유교사의 교육 목적과 학생 피드백의 관계

일반교육 목적	과학교육 목적	교육 실천에 대한 학생 피드백	
더불어 사는 삶	생명 현상의 이해	생명과학에 대한 자세한 이해	모든 학생이 참여하고 소통하는 수업
	과학적 문제해결력	깊게 생각할 수 있게 하는 수업	
	기타	재미있는 수업	

4.3.5. 생애사 해석들에 따른 교육 목적 형성 과정

유교사는 자신의 교사 생애사 30년을 10년 주기로 명확히 구별하였다. 출산과 육아에 전념했던 10년, 환경과 생명을 지키는 교사모임에서 10년, 한국교사식물연구회에서 10년 등으로 구별하였다. 유교사에게 처음 10년은 혼란의 시기였다. 발령 후 여고에서 2년 간 열심히 했지만 나중에 알고 보니 너무 심화된 학습을 하여 학생들의 눈높이를 맞추지 못하였다. 출산과 육아 후에 복직한 남녀공학 중학교에서 6년은 학생들을 이해하고 수업을 구성하는 것이 혼란스러웠다. 이 모든 것이 유교사의 성장에 기본적인 동기로 작용하였을 것이다. 유교사가 성장하였던 결정적 방법은 개인적 고민, 동료 교사와의 대화, 교사연수, 교과 연구모임 활동 등이 복합적으로 작용하였다. 유교사는 교과 연구모임에서 중요한 책임도 맡아서 적극적으로 활동하고 있다. 유교사는 원래 교사를 지망하여 교사가 되었고 스스로 찾아서 동료 교사와의 대화, 교사연수, 교과 연구모임 등 다양한 방법으로 자신의 교육 목적을 포함한 전문성 성장을 이루었고 그 결과를 학교 내외에서 적극적으로 실천하고 있는 사례이다. [그림 IV-9]는 유교사의 교사 생애사에 따른 교육 목적 형성 과정을 나타낸 것이다.



[그림 IV-9] 유교사의 교사 생애사에 따른 교육 목적 형성 과정

4.3.6. 유교사 사례 요약

유교사는 자신의 삶에 영향이 컸던 아버지의 추천으로 사범대에 진학하였다고 생물교육과를 졸업하고 서울에 있는 여고에 발령 받음으로 교사생애를 시작했다. 유교사는 교사로서 살아가면서 학생들에게 무엇을 가르쳐야할지 늘 고민했다. 왜냐하면 아버지와 교회 생활의 영향으로 기본적으로 ‘열심히 살자’, ‘정의롭게 살자’라는 삶의 신념이 형성되었기 때문이다. 그 과정에서 자신의 교육 실천에 대한 반성적 사고, 동료 교사들과의 대화, 다양한 교사 연수, 과학 교과연구 커뮤니티 활동 등을 통해 자신의 교육철학을 형성시켜왔다. 유교사의 과학교육 목표는 생명 현상의 원리 이해와 과학적 문제해결력이다. 유교사의 일반교육 목표는 더불어 사는 삶이다. 유교사의 생명 현상의 원리 이해는 분자, 세포 수준뿐만 아니라 개체, 종, 그리고 생태계 전체 차원을 포함하고 있다. 유교사는 생태계에 대한 생물학적인 이해를 인간에 대한 개인적, 사회적 삶의 이해로 확장하였다.

유교사는 학교에서 학생들에게 수업을 통해 그리고 한국교사식물연구회 활동을 통해 자신이 도달한 결론인 인간도, 생물도 더불어 살아야 한다는 생태적 마인드를 교육하고 있다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 학교에서 물리를 가르치는 것을 학생들에게 물리 개념을 잘 이해시키고, 실험을 통해 탐구 경험을 갖게 하고, 물리 문제를 잘 풀 수 있게 하는 것 정도로 인식했던 연구자가 중등학교에서 물리를 가르치면서 대면하게 된 교육적 딜레마와 관련이 있다. 중등학교에서 물리를 가르치면서 발견하게 된 사실은 물리 지식을 잘 가르치는 것만으로는 충분하지 않다는 것이었다. 일종의 지식교육의 무기력성과 무의미성을 경험한 것이다(홍은숙, 2007). 그래서 과학교사인 연구자는 ‘왜 과학을 가르쳐야 하는가?’라는 질문을 하게 되었고 이 연구 질문을 ‘과학교사의 교육 목적과 형성 과정에 대한 사례연구’로 구체화하였다. 과학교사가 일반교사의 역할과 과학교사의 역할이 동시에 존재한다는 사실로부터 과학교사는 일반교육의 목적과 과학교육의 목적 등 두 가지 차원의 목적이 존재한다고 전제하였다.

문헌연구를 통한 일반교육의 목적은 역사적으로 전인적 성장의 추구한다는 것과 지식과 삶이라는 두 지향점을 놓고 전통주의적 관점(자유주의적 관점)과 진보주의적 관점이 존재한다는 것이다. 공통교육과정의 과학교육의 목적은 전 세계적으로 과학적 소양이고, 과학적 소양은 민주시민의 소양 교육과 일반교육 목적 성취와 관련이 깊은 개념이라는 것을 알게 되었다.

과학교사의 교육 목적에 대한 연구를 위하여 서울에 있는 고등학교에 근무하는 과학교사 3명을 대상으로 사례 연구를 수행하였다. 연구 방법으로는 내러티브-생애사 방법을 사용하였는데(Kelchtermans, 1994, 2007), 이 연구 방법은 교사의 전문성 성장에서 교사 생애사에 대한 교사 자신의 주관적 의미부여(sense making)와 의미 구성이 중요하다는 입장을 가지고 있다. 연구 참여자는 사례 연구의 목적에 맞게 과학교사로서의 자기 정체성을 가지고 있으며, 과학교사로서 충실한 삶을 살고 있는 경력 20년 이상의 과학교사로 선정하였다.

연구 문제는 다음과 같다.

연구 문제1. 과학교사의 현재 교육 목적은 무엇인가?: 과학교육 목적과 일반교육 목적 관점에서

연구 문제2. 교사 생애사적 관점에서 과학교사의 교육 목적 형성 과정과 특징은 어떠한가?

연구 문제를 위한 인터뷰의 핵심적인 질문은 다음과 같다.

가. 과학교사로서 선생님의 과학 교과교육 목적은 무엇입니까?

나. 일반교사로서 선생님의 일반교육 목적은 무엇입니까?

다. 선생님의 과학교육 목적과 일반교육 목적은 어떤 관련성이 있습니까?

라. 선생님의 초년 시절의 교육 목적과 교육 실천은 어떠습니까?

마. 초년 시절과 비교하여 선생님의 변화와 성장의 과정과 계기는 무엇입니까?

이 연구의 신뢰도를 높이기 위하여 첫째, 연구자와 연구 참여자 사이에 개방적이고 정직한 의사소통이 가능하도록 연구자와 같은 학교에서 근무하면서 6개월에서 1년 이상의 신뢰를 쌓은 과학교사로 연구 참여자를 선정하였다. 둘째, 연구 참여자의 주관적 의미부여와 해석을 중시하는 내러티브 연구이기는 하지만 삼각검증(triangulation)을 위하여 신교사의 독서목록, 수업지도안, 이 교사는 박사학위 논문, 수업 지도안, 수업 참관, 유교사는 파견 연구보고서와 활동하고 있는 교과 연구회 홈페이지 등을 참고 하였다. 마지막으로 진정성 있는 신념이라면 장기적 관점에서 실천을 통해 드러나기 마련이므로 연구 참여자의 교육실천으로부터 교육 목적을 검증하기 위하여 연구 참여자에게 수업을 받은 학생들에게 설문지를 통한 피드백을 받았다.

5.1. 연구 문제1: ‘과학교사의 현재 교육 목적은 무엇인가? 일반교육 목적과 과학교육 목적의 관점에서’에 대한 요약 및 논의

5.1.1. 과학교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적 요약

첫째, 지구과학 교사인 신교사의 과학교육 목적은 과학적인 자세를 갖춘 시민을 기르는 것과 자연현상의 전체적인 의미의 이해이다. 일반교육 목적은 교양인을 기르는 것과 공공선을 추구하는 삶이다. 신교사가 생각하는 교양은 학문, 문학, 음악, 미술 등이 1/4씩 균형을 이루는 것이다. 신교사의 초년 시절 교육 목적은 교과지식 중심의 입시 교육이었다.

둘째, 생물교사인 이교사의 과학교육 목적은 이과 학생은 윤리적인 과학자, 문과 학생은 생활에 필요한 유용한 지식을 배우는 것, 1학년 학생은 과학에 흥미를 갖고 이과를 선택할 수 있는 계기를 만들어 주는 것이다. 일반교육 목적은 꿈을 포기하지 않는 사람이다. 초년 시절 과학교육의 모습은 생물을 재미있게 가르치는 것이었다.

셋째, 생물교사인 유교사의 과학교육 목적은 생명 현상에 대한 이해와 과학적 문제해결력을 갖는 것이며, 일반교육 목적은 더불어 사는 삶이다. 유교사는 생태계 수준의 생명 현상을 잘 이해하게 되면 가정과 사회 속에서도 잘 살아갈 수가 있다고 한다. 유교사는 초년 시절에 교육실천의 모습은 어려운 교과 지식을 잘 전달하는 것이었다. 유교사는 초년 시절에는 교육 목적 그런 것은 없었다고 한다.

세 사례를 통해서 알 수 있는 연구 참여자들의 초년 시절 교육 목적은 주로 교과지식을 전달하는 것이었고, 자신의 고유한 목적은 아직 형성되지 않았다. 교사들이 교육에 대하여 진지하게 고민하고 생각하는 것은 대체로 학교 현장에서 학생들을 만나고 난 이후부터 이다.

각 교사 사례들의 과학교육 목적과 일반교육 목적을 정리하면 [표 V-1]과 같이 나타낼 수 있다.

[표 V-1] 과학교사의 교육 목적 요약

연구 참여자	과학교육의 목적	일반교육의 목적	초년 시절 교육 목적
신교사	과학적 자세를 갖춘 시민 자연현상의 전체적 의미	교양인	교과 지식 중심의 입시교육
이교사	(이과)윤리적 과학자 (문과)생활에 유용한 지식 (1학년) 과학에 흥미	꿈을 포기하지 않는 삶	재미있 는 생물 수업
유교사	생명 현상에 대한 이해 과학적 문제해결력	더불어 사는 삶	교과 지식 중심의 교육 재미있는 실험

5.1.2. 국가교육과정의 교육 목적과 비교 논의

과학교사들의 교육 목적은 국가교육과정의 목적과는 어떤 관계가 있을까? 연구 참여자의 일반교육 목적과 ‘2015 개정교육과정’의 추구하는 인간상을 비교하면 신교사의 교양인은 국가교육과정의 교양 있는 사람, 유교사의 더불어 사는 삶은 더불어 사는 사람과 일치함²⁶⁾을 알 수 있다. 신교사와 유교사의 일반교육 목적은 자신의 교사 생애사를 거치면서 형성한 삶의 가치와 밀접한 관련이 있고 국가교육과정이 추구하는 인간상은 사회적 맥락에서 바람직하고 이상적인 인간상이다.

그런 의미에서 연구 참여자의 일반교육 목적과 국가교육과정이 추구하는 인간상이 일치하는 것은 교육적 가치의 보편성을 의미한다고 해석할 수 있다. 연구 참여자들의 일반교육 목적이 교사 생애사를 거치면서 개인적인 경험과 반성의 과정을 통하여 형성된 개인적 가치와 관련이 깊으므로 국가교육과정의 교육 목적이 교사에게 진정한 의미를 가지기 위해서는 교사 개인의 경험을 통하여 재발견해야 할 것이다. 이것은 국가교육과정의 교육 목적을 교사를 통해 교육 현장에서 실현하려고 할 때 고려해야 할 요소라고 생각된다.

[표 V-2] 과학교사의 일반교육 목적과 국가교육과정의 추구하는 인간상 비교

연구 참여자	일반교육의 목적	2015 개정교육과정의 추구하는 인간상
신교사	교양인	교양 있는 사람
이교사	꿈을 포기하지 않는 삶	진로와 삶을 개척하는 자주적인 사람
유교사	더불어 사는 삶	더불어 사는 사람

26) 연구 참여자들의 데이터는 2014년 말에 수집되었고 2015 개정 교육과정은 2015년 중반 이후에 발표되었다.

5.2. 연구 문제2: ‘과학교사의 교육 목적의 형성 과정과 특징은 어떠한가?’에 대한 요약 및 논의

5.2.1. 과학교사 교육 목적 형성 과정

신교사가 자신의 교육 목적을 가지게 된 계기는 신교사의 삶과 밀접한 관련이 있었다. 입시 위주의 교육과 교재 집필 및 모의고사 문제 출제로 매우 바쁜 30대를 보낸 신교사는 바쁜 일을 그만둘 때쯤인 40대에 접어들면서 공허감과 일종의 방전 현상을 경험하게 된다. 신교사가 그 빈 마음을 채우기 위해서 시작한 것이 10년 정도 지속한 깊이 있는 독서였다. 신교사는 독서를 통하여 교양의 중요성을 깨우치게 되었고, 그 후에 그림을 보고, 음악을 듣고, 문학을 읽으면서 교양인으로서의 삶을 살고 있다. 신교사의 과학교육 목적과 일반교육 목적은 신교사의 삶의 경험에서 얻은 삶의 가치 및 삶의 모습과 일치한다. 신교사는 수업과 담임 활동을 통하여 자신의 삶의 가치이자 교육 목적을 실천하고 있다.

이교사는 초년 시절 다양한 연수를 통하여 성장을 추구했으나 도움이 많이 되지는 않았다. 이교사의 전문성 신장에 가장 큰 도움이 되었던 것은 외국 유학을 통한 석·박사 과정의 공부였고 박사 논문의 주제도 교사의 전문성 성장에 대한 것이다. 이교사의 과학교육 목적인 윤리적인 과학자는 외국에서 박사과정 중에 접했던 한국 과학계의 줄기 세포 데이터 조작 사건에 대한 교훈 때문이었다. 일반교육 목적이 꿈을 포기하지 않는 사람인 것은 이교사 자신이 꿈을 포기하지 않는 사람이기 때문이다.

유교사는 무엇을 가르칠 것인가에 대해서 초년 교사 시절부터 늘 생각해 왔으며 교사 생애사를 통하여 각종 연수와 동료 교사들과의 대화 그리고 적극적인 교과 연구모임을 활동을 통해 전문성 성장을 이루어 왔다. 유교사는 생명현상의 이해라는 과학교육 목적을 더불어 사는 삶이라는 일반교육 목적으로 확장시켰다. 유교사는 생명현상의 생태적 이해와 식물의 다양성을 통해 더불어 사는 삶의 가치를 적극적으로 전파하는 삶을 살고 있다.

[표 V-3] 교육 목적의 형성의 계기와 방법

연구 참여자	교육 목적 형성의 주된 계기	주요 방법 (결정적 시기와 방법)
신교사	40대 초에 찾아온 방전 현상	독서의 삶
이교사	초년 시절 공부 모임과 연수가 도움 이 되지 않았다는 자각	외국에서의 석, 박사 과정
유교사	졸업한 제자들을 통한 눈높이 교육 의 중요성 개인적 고민 남녀공학 중학교에서 겪은 혼란	개인적 고민 교과 연구모임 각종 연수 동료교사와 대화

연구 참여자들의 교사 생애사에 따른 교육 목적의 형성과정을 Kelchtermans(1994)의 해석틀을 변형한 [그림 II-4] 내러티브-생애사 관점의 과학교사의 교육 목적 해석틀로 분석하면, 신교사의 사례는 [그림IV-3], 이교사의 사례는 [그림IV-6], 유교사의 사례는 [그림IV-9]로 나타낼 수 있다.

5.2.2. 과학교사의 교육 목적 형성의 특징

과학교사 생애사 분석을 통하여 도달하게 된 과학교사의 교육 목적 형성의 특징은 다음과 같다.

첫째, 연구 참여자의 일반교육 목적 형성에 영향을 미친 주요 요인은 교육 실천과 개인적 삶의 경험, 그로 인해 형성된 개인적 삶의 가치였다. 신교사의 일반교육 목적은 독서 중에 발견한 교양의 중요성이다. 신교사는 교양의 중요성을 깨달은 후에 자신이 스스로 교양을 갖추기 위해서 교양인의 삶을 살고 있다. 이교사는 자신이 꿈을 포기하지 않는 사람이다. 자신의 교사 전문성 성장을 위하여 같은 주제로 박사학위 공부까지 하였다. 이처럼 이교사의 삶의 가치인 꿈을 추구하는 삶이 김교사의 일반교육 목적으로 나타나고 있음을 알 수 있다. 유교사는 생물 공부를 통해 더불어 사는 삶의 가치에 도달했고 이것이 유교사의 일반교육의 목적이 되었다.

이상을 종합하면 과학교사의 일반교육 목적은 연구 참여자들의 개인적인 교육 실천 경험과 삶의 경험을 통해 형성된 삶의 가치와 밀접한 관계가 있다.

둘째, 연구 참여자의 변화와 성장에 영향을 미친 결정적 사건이 있었다. 신교사는 40대 초반에 찾아온 방전 느낌이 10년 동안의 깊이 있는 독서의 삶으로 이끌었다. 이교사는 다양한 공부 모임과 연수 참여가 별로 도움이 되지 않았다는 사실이 교사 전문성 성장에 대한 학위 연구의 주요 동기가 되었다. 유교사는 초년 시절 교육 실천에 대한 반성과 복직 후의 남녀 공학 중학교에서 겪은 혼란 등이 유교사의 기본적인 삶의 자세와 맞물려 동료 교사들과 대화, 각종 연수의 참여, 적극적인 교과 연구모임 활동을 통해 자신의 성장의 길로 이끌었다. Kelchtermans(1993)과 여러 연구자의 관점(Measor, 1985; Skies et al., 1985, 재인용)과 같이 연구 참여자들을 변화와 성장으로 이끈 것은 결정적 사건, 시기, 사람 그리고 방법 등이었다.

셋째, 연구 참여자들의 삶의 가치인 일반교육의 목적과 과학 교과교육의 목적이 상호작용하여 통합된 교육 목적을 형성하였다. 신교사는 자신의 일반교육 목적인 교양인이 과학 교과교육 목적과 결합하여 자신의 과학교육 목적인 과학적 자세를 갖춘 시민과 자연현상의 전체적인 의미를 형성하였다. 이교사는 자신의 일반교육 목적인 꿈을 포기하지 않는 삶과 사회적으로 큰 파장을 일으킨 과학자의 연구 윤리 문제가 과학 교과교육 목적과 상호작용하여 이교사의 과학교육 목적인 윤리적인 과학자를 형성하였다. 유교사는 생명 현상의 이해를 생태계 수준으로 확장하고 가정과 사회의 문제에 적용하므로 더불어 사는 삶이란 일반교육 목적에 도달하였다. 유교사는 일반교육의 목적과 과학교육의 목적이 매우 통합된 모습을 보여 준다.

과학교육 목적과 일반교육 목적의 통합 경향을 분석하면 신교사 사례는 일반교육의 목적인 교양인의 삶이 과학 교과교육 목적에 영향을 미쳐 신교사의 과학교육 목적인 자연 현상의 전체적 의미와 과학적 자세를 갖춘 시민으로 향하는 Top → Down 방향의 통합 경향을 보여 준다. 유교사의 사례는 과학교육의 목적인 생명 현상의 이해에서 일반교육 목적인 더불어 사는 삶으로 향하는 Bottom → Up 방향의 통합 경향을 보여 준다. 이처럼 과학교육의 목적과 일반교육의 목적이 다양한 방식으로 상호작용하면서 과학교사 자신의 교육 목적 혹은 과학교육 목적으로 통합되어 가는 것을 알 수 있다.

넷째, 연구 참여자들의 교육 목적과 개인의 삶, 교육 실천이 밀접하게 관련되어 있다. 신교사는 독서를 통해서 깨닫게 된 교양인으로서의 삶을 자신이 과학교육 목적과 연결하였고, 수업 현장에서 적극적으로 실천하고 있다(p.53). 유교사는 생명현상의 이해를 통하여 도달한 더불어 사는 삶을 학교 교육과 교사 연수를 통해서 적극적으로 전파하고 있다(p.95). 위와 같이 연구 참여자들의 교육 목적은 자신의 교육 활동을 통해 적극적으로 실천하고 있다.

5.3. 과학교사가 자신의 교육 목적을 형성하였다는 의미

과학교사가 자신의 교육 목적을 형성하였다는 의미는 무엇일까? 본 연구를 통하여 알아낸 사실은 과학교사의 일반교육 목적은 교사가 자신의 교사 생애사를 지내면서 경험으로부터 형성한 삶의 가치와 밀접한 관련이 있는 것이다. 즉 과학교사가 자신의 일반교육 목적을 형성하였다는 의미는 자신의 삶의 가치를 형성하였다는 의미와 같다. 그리고 과학교사의 일반교육 목적은 과학 교과교육 목적과 상호작용하면서 자신의 통합된 과학교육 목적으로 발전하였다.

Kelchtermans는 교사 전문성 성장을 교사가 자신을 교사로 인식하는 Professional self(후에는 professional self understanding, 2007)와 수업에 대한 지식과 신념을 의미하는 personal educational theory 개념으로 설명하였다. Korthagen(2004)는 좋은 교사의 자질로 behavior, competencies 뿐만 아니라 beliefs, identity, mission 등 영역을 제시하였다. 교사 전문성 성장에서는 교사의 교과지식과 교육방법뿐만 아니라 교사의 가치, 신념 요소도 중요하다. 그러므로 교사의 전문성 성장은 교과 지식과 교육 방법에서 성장할 뿐만 아니라 교육에 대한 자신의 가치와 신념도 함께 성장하는 것을 의미한다(Kelchtermans, 1993; K. S. Kim, 2013, p.50).

교육 목적을 Kelchtermans(1993)의 모델로 분석하면 Professional self 중에서 교사가 자신의 직업적 역할을 인식하는 task perception과 교육 실천에 대한 자신의 지식과 신념을 의미하는 Personal educational theory 중 일부 요소가 서로 결합한 형태의 개념이라고 할 수 있다.

Kelchtermans의 분석을 참고로 하면 과학교사가 자신의 교육 목적을 형성하였다는 의미는 교사로서 자신의 정체성과 교육 실천에 대한 지식과 신념을 형성하였다는 의미를 포함하고 있다. 연구자가 질문했던 ‘왜 과학을 가르치느냐?’는 질문은 과학교사의 교육 목적으로 전환되고 과학교사의

교육 목적은 교사가 교사 생애사를 거치면서 형성한 교사 정체성과 가치의 문제와 관련이 있음을 알 수 있다. 과학교사에게 ‘왜 과학을 가르치느냐?’의 질문은 ‘과학교사로서 당신은 누구인가?’라는 존재의 질문으로 전환될 수 있다.

5.4. 교육 목적의 구조에 대한 논의

5.4.1. 교육 목적의 구조와 역할

Plato의 교육 철학에서 교육 목적은 이상적인 국가와 그 국가를 통치하는 철인왕(Philosopher-king)을 기르는 구조를 가지고 있다(Republic, 1998). Dewey는 이상 사회로서 민주주의 국가와 그 국가를 구성하는 민주시민을 기르는 교육 목적의 구조를 가지고 있다(이숙종, 1999; Dewey, 2007, 이흥우 역). 이처럼 교육 목적은 그 목적이 지향하는 이상적인 사회와 그 사회를 구성하는 이상적인 구성원을 기르는 구조를 가지고 있다. 교육 목적의 구조가 이상사회와 그 구성원으로 구성된다는 것에서 교육이 추구하는 가치가 사회적인 가치와 연결되어 있다는 것을 알 수 있다.

[표 V-4] 교육 목적의 구조

	이상사회	추구하는 인간상
플라톤	국가	철인왕
듀이	민주주의	민주시민

Reiss(2008, 2013, 2014)는 교과지식 중심의 과학교육 목적이 지나치게 좁다는 점을 지적하고 과학교육의 목적이 일반교육의 목적과 통합되어야 한다고 주장하였다. 후에 Reiss와 White(2013)는 통합된 교육 목적인 목적 기반 교육 과정을 제안하였다. 목적 기반 교육과정은 현대 사회가 자유

민주주의 체제라는 전제 하에서 교육 목적으로 개인과 타인의 충만한 삶(Flourishing life)을 제안하였고 목적을 이루기 위한 구성 요소로서 도덕 교육과 일에 대한 교육, 그리고 광범위의 배경 지식을 제안하였다. 이 구조 하에서 과학의 역할은 광범위한 배경 지식을 형성하는 것이다.

[표 V-5] Reiss와 White(2013)의 교육 목적의 구조

교육 목적	Flourishing life ²⁷⁾
구성 요소	Moral education Education for work Background understanding

5.4.2. 교사를 위한 교육 목적의 구조

위에서 논의한 Plato나 Dewey 그리고 Reiss와 White의 교육 목적의 공통점은 모두 사회적 측면을 가지고 있다는 것이다. 이상 사회의 건설이나 타인이 충만한 삶을 살도록 돕는 것은 모두 타인을 향한 사회적 속성이다. 이것은 교육이 기본적으로 사회적 차원의 목적을 가지고 있다는 것을 나타낸다.

연구자는 서론에서 학교 과학교육이 교과 지식이 중심일 때 갖게 되는 무기력성과 무의미성에 대해 논의하였다(p.2). 교육 목적이 교사에게 교육 실천의 방향과 의미는 물론 동기를 부여하는 기능이 있어야 한다는 관점에서 현재의 교과지식 중심의 학교 과학 교과교육 목적은 결함과 한계를 가지고 있다. 그런 차원에서 과학교사의 교육 목적은 교과지식 중심에서 사회적 차원을 포함하는 교육적 가치 지향의 목적으로 확장되어야 한다.

27) 개인이 충만한 삶을 사는 것과 타인이 충만한 삶을 살도록 돕는 두 가지 종류의 목적이 있다.

사회적 가치란 본질적으로 타인과 관계의 윤리 즉 도덕적 측면을 가지고 있다. 따라서 교육 목적에는 도덕적 가치도 포함 된다(Fullan²⁸), 1993).

과학교사에게 동기와 비전을 심어주는 교육 목적은 개인적 가치뿐만 아니라 사회적 가치를 지향하는 목적일 때 더욱 실효성이 있을 것이다.

28) Fullan(1993)은 가르치는 일의 본질적으로 도덕적 직업이라고 했다. Fullan은 교직이 고귀하고 효과적인 직업이 되기 위해서는 도덕적 목적과 Change agentry가 결합되어야 한다고 주장한다. Fullan은 새로운 교사 전문성의 패러다임은 도덕적 목적과 Change agentry 힘을 결합하는 것이라고 하였다.

5.5. 제언

한 사회를 변화시키는 방법 중 하나는 구성원을 변화시키는 것이다. 교육은 구성원을 변화시키는 일이므로 교육을 발전시키는 것은 사회를 변화시키는 것이다. 그러므로 교육을 담당하는 교사를 성장시키는 일은 사회의 변화와 관련이 있는 일이다. 사람이 자신의 일에 대한 자기 생각과 철학을 정립하지 못하고서 그 일에 대해 정통하기는 어려울 것이다. 교육을 담당하는 교사도 마찬가지이다. 장기적인 관점에서 교사가 교육 방법뿐만 아니라 교육에 대한 자기 목적과 철학이 없이 효과적인 교육 실천을 지속할 수는 없을 것이다.

본 논문에서는 학교 현장에서 교육을 담당하고 있는 과학교사의 교육 목적과 그 형성 과정 및 특징에 대하여 탐구하였다. 연구 결과에 의하면 과학교사의 교육 목적은 교사 생애사를 거치면서 경험을 통해 형성된 교사 자신의 삶의 가치와 밀접한 관련이 있다는 것이다. 교사의 삶의 가치란 교사의 존재와 정체성과 관련이 있으므로 교사가 교육 목적을 형성한다는 것은 교사의 존재와 정체성의 형성과도 관련이 됨을 알 수 있다. 또한 과학교사의 교육 목적은 과학 교과교육 목적과 일반교육 목적이 상호작용하면서 통합되어가는 경향이 있음도 알 수 있었다.

본 연구의 제언은 다음과 같다.

첫째, 과학교사가 자신의 교육 목적을 형성하는 것을 돕는 것이 필요하다. 사람은 의미를 추구하는 존재(Viktor Frankl, 1946)이다. 과학교사도 경력이 쌓이면서 자신의 실천에 대한 의미가 필요하다. 과학교사가 교육 실천의 의미와 가치에 대하여 질문할 때 이 질문은 자신의 교육 목적에 대한 질문으로 연결되고, 교육 목적은 교사의 존재와 정체성의 문제로 귀결된다. 그러므로 교사 생애사를 통하여 과학교사가 자신의 교육 목적을 형성하는 것을 돕는 교사 전문성 성장 프로그램 개발과 운영 및 효과에 대한 향후 연구가 이어져야 할 것이다.

둘째, 교사들에게 교육 실천의 동기와 비전을 제시할 수 있는 사회적 비전을 포함한 교육적 가치 지향의 교육 목적 제시가 필요하다. 현재 학교 과학교육을 통해서 이루어지는 개념 이해나 문제풀이 중심의 과학 지식 교육은 과학교사들에게 교육 실천에 대한 동기와 비전을 심어주기에는 좁다. 교사가 개인적인 경험에 의해서 자신의 교육 목적을 형성해 가는 것을 연구를 통해서 확인하였지만, 이론적 맥락에서 과학 교과교육 목적, 일반교육 목적, 교육의 개인적 가치와 개인적·사회적 가치를 포함한 이론적 논의와 탐색이 필요한 것으로 보인다. 이러한 이론적 탐색은 교사 자신의 교육 목적 즉 교육적 정체성 형성을 안내하고 효과적인 교육실천에 도움이 될 것이다.

셋째, 과학교육을 교육의 관점에서 접근하는 연구와 관심의 필요성이다. 과학교육 커뮤니티에서는 과학교육을 주로 과학의 입장에서 접근한다. 과학교육에 대한 교육적 접근은 과학교육을 과학의 관점에서 접근했을 때 발견할 수 없었던 과학교육의 가치 확장과 잠재력을 드러내고 과학교육을 더 풍부하게 만들 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 고선영. (2012). 중학교 과학우수아의 지구온난화 관련 과학을 강조한 의사결정 글쓰기에 나타난 논증의 특징, 서울대학교 박사학위 논문.
- 교육부 (2015). 2015 개정교육과정.
- 권재술. (2004). 물리는 정말 어렵고 재미없는가? 물리학과 첨단기술, 13(4), 2-7
- 권재술, 김범기, 강남화, 최병순, 김효남, 백성혜 외 5 (2012). 과학교육론. pp.130-152. 파주: 교육과학사.
- 김만희, 김범기. (2003). 과학지식의 객관성에 관한 고찰: 마이클 폴라니의 인식론을 중심으로. 한국과학교육학회지, 23(1), 100-116.
- 김민나, 권상운, 이경호. (2012). 융합형 과학교과서 ‘우주의 기원’ 단원의 내용기술의 특징: 반성적/도구적 유형을 중심으로. 교육과학연구, 43(4), 165-190.
- 김석례, 손민호. (2011). 초등교원의 전문성 신장에 대한 생애사적 접근. 교육문화연구, 17(1), 163-194.
- 김옥예. (2006). 교사 전문성의 재개념화에 관한 연구. 교육행정학연구, 24(4). 139-160.
- 김용주. (1999). 교직 정체성의 탐구를 위한 분석적 연구. 한국교사교육, 16(2), 49-79.
- 김종서, 이영덕, 정월식. (2012). 최신교육학개론. 파주: 교육과학사.
- 김효정, 정가운, 이현주. (2013). 과학교사들의 교사모임에의 참여 경험과 교사 정체성 형성과정에 대한 탐색-실천공동체 이론을 중심으로-. 과학교육학회지, 33(2), 390-404.
- 김희경, 이봉우. (2006). 학생들이 물리를 재미없고 어렵다고 생각하는 이유에 대한 분석. 새물리, 52(6), 521-529.
- 문영주. (2015) 첨단기술을 강조한 09 개정 융합형 과학에 대한 비판적

고찰: -‘정보통신과 신소재’ 단원을 중심으로- 서울대학교 석사학위
논문

박미화, 이진석, 이경호, 송진웅. (2007). 과학수업에 대한 반성적 사고의
개념적 정의와 유형: 예비 과학교사를 중심으로. 한국과학교육학회
지, 27(1), 70-83.

박승재. (2000). 물리교육의 지향. 서울대학교 물리교육과 물리학습연구실
연구자료, pp.70-76.

박은지. (2016). 성인의 과학 취미 활동을 통한 과학적 소양인 되기 과정
탐색. 서울대학교 박사학위 논문.

박종원 .(2016). 과학적 소양에 대한 세 가지 논의-통합적 이해, 교육과정
에의 정착, 시민교육을 중심으로-. 과학교육학회지, 36(3), 412-422.

박천환, 박채형, 노철현. (2015). 교육과정 담론(개정판). 서울: 학지사.

서명석. (2007). 수업철학과 교사실존 간의 연관. 교육철학, 32, 139-168.

성태제, 강대중, 강이철, 광덕주, 김계현, 김천기 외. (2012). 교육학 개론.
서울: 학지사.

소경희. (2008). 고등학교 교육과정에서 인문교육과 직업교육 통합의 필요
성과 가능성 탐색: 영국의 사례를 중심으로. 교육과정연구, 26(3),
47-68.

소경희. (2015). 2015 개정 교육과정 총론 개정안이 남긴 과제: 각론 개발
의 쟁점 탐색, 교육과정연구. 33(1), 195-214.

손연아, 김서연, 김민지, 신지은, 신정민, 김동렬, (2013). 생애사적 접근을
토한 과학교사의 삶과 전문성 탐색. 한국교육문제연구, 31(2),
115-136.

유은정, 이선경, 최종림, 김찬종. (2010). 과학교사의 실천적 지식 탐색:
생애사적 이해를 바탕으로. 한국과학교육학회지, 30(8), 971-987.

이경호. (2007). 왜 학생들은 물리학을 어려워하는가?: 지식 신념틀을 이
용한 물리학습의 어려움에 대한 구조적 분석을 향하여. 새물리,
54(4), 284-295.

- 이명제. (2014). 과학적 소양의 정의 분류의 특징 및 경향. 한국과학교육학회지, 34(2). 55-62.
- 이숙종. (1999). 존 듀이의 민주주의적 사회실현을 위한 교육적 이상에 관한 연구. 강남대학교 인문과학논집, 8, 147-176.
- 이정원. (2010). 생태주의 관점을 지닌 과학교사의 교육적 생애와 실천에 관한 사례연구. 서울대학교 박사학위 논문.
- 이종봉, 이경호. (2012). 한 과학 교사가 뉴턴 제1법칙을 가르치면서 경험하는 딜레마: 객관주의와 구성주의의 이분법적 사고. 교육과학연구, 43(2), 53-73.
- 이혁규. (2005). 교과 교육 현상의 질적 연구(사회교과를 중심으로). 서울: 학지사.
- 이홍우. (2007). 교육의 개념. 서울: 문음사.
- 이희용. (2007). 한 고등학교 국어 교사의 성장 체험-자기 이야기 (self-narrative)-. 교육인류학연구, 10(2), 131-170.
- 임태평. (2007). 루소의 자연주의 교육관: 비판적 고찰. 교육철학, 31, 73-90.
- 장하석. (2014) 장하석의 과학, 철학을 만나다. 서울: 이비에스미디어.
- 조영달. (2015). 질적연구 방법론(이론편). 서울: 드림피그.
- 조영달. (2015). 질적연구 방법론(실제편): 학교와 수업 연구의 새 지평. 서울: 드림피그.
- 조희형. (1998). 과학교육의 이론적 배경과 그 시사점. 한국과학교육학회지, 18(2), 183-200.
- 조희형, 김희경, 윤희숙, 이기영. (2011). 과학교육의 이론과 실제 (4판). 파주: 교육과학사. p.51.
- 하상우, 이경호. (2015). 해석학과 과학교육: 개념변화 이론에의 함의를 중심으로. Journal of the Korean Association for Science Education, 35(1), 85-94.
- 한혜진, 이선경, 김찬중, 이경호, 김희백, 오피석 외. (2009). 생애사적 접근

- 을 통한 과학교사의 교수실행 변화과정에 관한 사례연구. 한국과학교육학회지, 29(1), 22-42.
- 항정규, 이돈희, 김신일. (2011). 교육학 개론. 서울: 교육과학사.
- 홍은숙. (2007). 교육의 개념. 제 I 부 지식교육의 문제. 파주: 교육과학사.
- 홍은숙. (2015). 국가교육과정의 교육적 인간상 진술에 대한 비판적 고찰. 교육과정연구, 33(4), 227-250.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy: Project 2061. New York: Oxford University Press.
- Apostolou, A. & Koulaidis, V. (2010). Epistemology and science education: A study of epistemological views of teachers. Research in Science & Technological Education, 28(2), 149-166.
- Atkin, J. (2007). What role for the humanities in science research?. Studies in Science Education, 43(1), 62-87.
- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. Science & Education, 11, 361-375.
- Barrow, R. (1999). 'OR WHAT'S HEAVEN FOR?' The importance of aims in education. In R. Maples (Ed.), The aims of education. London and New York: Routledge.
- Bowen, J., Hobson, P. R. (1987). Theories of education: Studies of significant innovation in western educational thought(2nd ed.). Brisbane, Australia: John Wiley & Sons.
- Boyd, W. (2008). 서양교육사(이흥우, 박재문, 유한구 역). 파주: 교육과학사. (원서출판 1964).
- Bybee, R. W. (1997). Towards an understand of scientific litercay. In: Graber, W., & Bolte, C. (Eds). Scientific literacy. An international symposium. Institutfur die Padagogik der

- Naturwissenschaften. Kiel, Germany, 37-68.
- Carr, W. (2004). Philosophy and education. *Journal of Philosophy of Education*, 38(1).
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S., & Krajcik, J. (2011). Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670-697.
- Collins, P., & Bodmer. (1986). The public understanding of science. *Studies in Science Education*, 13(1), 96-104.
- Cossons, N. (1993). Let us take science into our culture. *Interdisciplinary Science Reviews*, 18(4), 1993.
- Creswell. J. W. (2010). *질적연구 방법론: 다섯 가지 전통*(조흥식, 정선옥, 김진숙, 권지성 역). 서울: 학지사.
- Danielewicz, J. (2001). *Teaching selves: Identity, pedagogy and teacher education*. Albany: State University of New York Press.
- DeBoer, G. E. (1991). *A history of ideas in science education: Implications for practice*. New York: Teachers College Press.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical contemporary meanings and its relationship to Science Education Reform. *Journal of research in science teaching*, 37(6), 582-601.
- DeBoer, G. (2002). Student-centered teaching in a standards-based world: Finding a sensible balance. *Science & Education*, 11, 405-417.
- Dewey, J. (2007). *민주주의와 교육* (이홍우 역). 서울: 교육과학사.
- Dillion, J. (2009). On Scientific Literacy and Curriculum reform, *International Journal of Environmental & Science Education*,

4(3), 201-213

- Donnelly, J. (1999). Interpreting differences: The educational aims of teachers of science and history, and their implications. *Journal of Curriculum Studies*, 31(1), 17-41.
- Durant, J. (1994). What is scientific literacy?. *European Review*, 2(1), 83-89.
- Duschl, R. A., Hamilton, R., & Grandy, R. E. (1990). 'Psychology and epistemology: match or mismatch when applied to science education?'. *International Journal of Science Education*, 12(3), 230-243.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32
- Eger, M. (1989). The 'Interests' of science and the problems of education. *Synthese*, 80(1), 81-106.
- Fensham, P. J. (1980). A research base for new objectives of science teaching. *Research in Science Education*, 10, 23-33.
- Fensham, P. J. (2015). Connoisseurs of science: A nest goal for science education? In D. Corrigan, C. Bunting, J. Dillion, A. Jones, & R. Gunstone (Eds.), *The Future in Learning Science: What's in it for the Learner?*, Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer International Publishing.
- Fullan, M. G. (1993). Why teachers must become change agents. *Educational leadership*, 50(6).
- Fullan, M. & Hargreves, A. (2006). What's worth fighting for in your school (최익창 역). 서울: 무지개.
- Furio, C., Vilches, A., Guisasola, J., & Romo, V. (2002). Spanish

- Teachers' Views of the Goals of Science Education in the Secondary Education. *Research in Science & Technological Education*, 20(1), 39-52.
- Gadamer, H. G. (2000). *교육은 자기 교육이다*(손승남 역). 서울: 동문선.
- Gentsch, K. (1999). Science education goals: Views from scientists and teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(1), 59-67.
- Glesne, C. (2008). *질적 연구자 되기*(안혜준 역). 파주: 아카데미프레스.
- Hamachek, D. (1999). Effective teachers: What they do, how they do it, and the importance of self-knowledge. In R. P. Lipka, & T. M. Brinthaupt (Eds.), *The role of self in teacher development* (pp. 189-224). Albany, NY: State University of New York Press.
- Harris, K. (1999). Aims! Whose aims? In R. Marples, (Ed.), *The aims of education*(pp. 1-13). London: Routledge.
- Heffron, J. M. (1995). The Knowledge Most Worth Having: Otis W. Acldwell (1869-1947) and the Rise of the General Science Course. *Science & Education*, 4, 227-252.
- Hildebrand, G. M. (2007). Diversity, Values and the science curriculum. In D. Corrigan, J. Dillon, & R. Gunstone (Ed.), *The Re-Emergence of Values in Science Education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Hirsch, E. D. Jr. *Cultural literacy: What every american needs to know*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Hirst, P. H., & Peters, R. S. (1970). *The Logic of Education*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science*

- Education. 4(3), 275-288.
- Hodgson, N. (2010). What does it mean to be an educated person? *Journal of philosophy of Education*, 44(1).
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Hughes, B. (2012). 아테네의 변명: 소크라테스를 죽인 아테네의 불편한 진실(강경이 역). 고양: 옥당
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416.
- Hurd, P. D. (2002). Modernizing science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 3-9.
- Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710.
- Jephcote, M., & Salisbury, J. (2009). Further education teachers' accounts of their professional identities. *Teaching and Teacher Education*, 25, 966-972.
- Kelchtermans, G. (1993). Getting the story, understanding the lives: From career stories to teachers' professional development. *Teacher & Teacher Education*, 9(5/6), 443-456.
- Kelchtermans, G., & Vandenberghe, R. (1994). Teacher's professional development: A biographical perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 26(1), 45-62.
- Kelchtermans, G. (2009). Who I am in how I teach is the message: Self-understanding, vulnerability and reflection.

- Teacher & Teacher Education, 15(2), 257-272.
- Kelchtermans, G. (2009). Career stories as gateway to understanding teacher development. In M. Bayer, U. Brinkkjaer, H. Plauborg, & S. Rolls (Eds.), *Teachers' career trajectories and work lives*. Dordrecht Heidelberg London New York: Springer
- Kim, K. S. (2013). Science teachers' professional learning in the context of a continuing professional development course. Doctoral thesis of Institute of Education, University of London.
- Kirschner, P. A. (1992). Epistemology, practical work and academic skills in science education. *Science & Education*, 1, 273-299.
- Korthagen, F. (2004). In search of the essence of a good teacher: towards a more holistic approach in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 20, 77-97.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(2), 71-94.
- Layton, D. (1973). *Science for the people*. New York: Science History Publications.
- Lemos, N. (2010). *An introduction to the theory of knowledge*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Linder, C., Östman, L., & Wickman, P. (Eds.). (2007) *Promoting scientific literacy: Science education research in transaction*. Linnaeus tercentenary symposium held uppsala university.
- Longbottom, J. E., & Butler, P. H. (1999). Why teach science? setting rational goals for science education. *Science*

- Education, 83, 473-492.
- Matthews, M. R. (2014). 과학교육, 과학사와 과학철학의 역할(권성기, 송진웅, 박종원 역). 서울: 북스힐.
- McComas, W. F., & Almazroa, H. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science & Education*, 7, 511-532.
- McEneaney, E. H. (2003). The worldwide cachet of scientific literacy. *Comparative Education Review*, 47(2), 217-237.
- Millar, J. (1983). Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.
- Millar, R. (1996). Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, 77(280), 7-18.
- Millar, R., & Osborne, J. (Eds). (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College London.
- Norris, S. (1997). Intellectual independence for nonscientists and other content-transcendent goals of science education. *Science Education*, 81(2), 239-258.
- Norris, S., & Phillips, L. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224-240.
- Oancea, A., & Bridges, D. (2009). Philosophy of education in the UK: the historical and contemporary tradition. *Oxford Review of Education*, 35(5), 553-568.
- Osborne, J. (2002). Science without literacy: a ship without a sail?. *Cambridge Journal of Education*, 32(2).
- Osborne, J., Duschl, R., & Fairbrother, R. (2002). Breaking the mould: Teaching science for public understanding, from <http://www.kcl.ac.uk/education/hpages/jopubs.html>.

- Osborne, J. (2007). Science Education for the Twenty First Century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 173-184.
- Osborne, J. (2010). Science for Citizenship. In J. Dillon. J. Osborne, (Eds.), *Good Practice in Science Teaching: What research has to say*(2nd.). Glasgow: Open University Press.
- Palmer, P. J. (2014). 가르칠 수 있는 용기(이종인, 이은정 역). 서울: 한문화.
- Pella, M. O., O'Hearn, G. T., & Gale, C. G. (1966). Referents to scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 199-208.
- Plato. (1998). *Republic*(R. Waterfield, Trans.) New York: Oxford University press.
- Reiss, M. J. (2007). What should be the aim(s) of school science education? In D. Corrigan, Dillon, J. and Gunstone, R. (Eds.), *The Re-Emergence of Values in Science Education*. Rotterdam/Taipei: Sense Publishers.
- Reiss, M. J. (2008). 'Should science education deal with the science/religion issue?'. *Studies in science education*, 44(2), 157-186.
- Reiss, M. J., & White, J. (2013). *An aims-based curriculum: The significance of human flourishing for schools*. London: IOE Press.
- Reiss, M. J., & White, J. (2014). An aims-based curriculum illustrated by the teaching of science in schools. *The Curriculum Journal*, 25(1), 76-89.
- Rousseau, J. J. (2007). *에밀 또는 교육론*1(이용철, 문경자 역). 파주: 한길사.

- Rousseau, J. J. (2007). *에밀 또는 교육론*(이용철, 문경자 역). 파주: 한길사.
- Rudolph, J. L. (2014). Dewey's "Science as Method" a century later: Reviving science education for civic ends. *American Educational Research Journal*, 51(6), 1056-1083.
- Sadler, T., & Zeidler, D. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921.
- Sanderson, M. (1993). Vocational and Liberal Education: a historian's view, *European Journal of Education*, 28(2).
- Schoen, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Josey-Bass Publishers.
- Schulz, R. M. (2009). Reforming science education: Part I. The search for a philosophy of science education. *Science & Education*, 18, 225-249.
- Schulz, R. M. (2009). Reforming science education: Part II. Utilizing Kieran Egan's educational metatheory. *Science & Education*, 18, 251-273.
- Shortland, M. (1988). Advocating science: literacy and public understanding. *Impact of Science on Society*, 38(4), 305-316.
- Singh, S., & Singh, S. (2016). What is scientific literacy: A review paper. *International Journal of Academic Research and Development*, 1(2), 15-20.
- Snow, C. P. (1959). *The two cultures*. New York: Cambridge University Press.
- Song, J. (2006). Humanistic science education through context-rich approaches. *초등과학교육*, 25(4), 383-395.

- Spencer, H. (2016). 무엇을 가르칠 것인가(유지훈 역). 서울: 유아이북스.
(원서출판 1859).
- Suppes, P. (1995). The aims of education. *Philosophy of Education*.
- Standish, P. (1999). Education without Aims? In R. Maples (Ed.), *The Aims of Education*. London and New York: Routledge.
- Summers, M. (1982). Philosophy of science in the science teachers education curriculum. *International Journal of science Education*, 4(1), 19-27.
- Terhart, E. (1988). Philosophy of science and school science teaching. *International Journal of Science Education*, 10(1), 11-16.
- Van Driel, H. H., Beijaard, D. & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teacher' practical knowledge. *Journal of research in science teaching*. 38(2), 137-158.
- Walberg, H. J. (1983). Scientific literacy and economic productivity in international perspective. *Daedalus*, 112(2), 1-28.
- Webster, R. (2009). Dewey's democracy as the kingdom of god on earth. *Journal of Philosophy of Education*, 43(4).
- Wellington, J. (2010). What is science education for?. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 1(1), 23-38.
- White, J. (1982). *The Aims of Education Restated*. London and New York: Routledge.
- White, J. (2009). 교육목적론-좋은 삶과 교육-(이지현, 김희봉 역). 서울: 학지사.
- Whitehead, A. N. (1968). *The aims of education and other essays*.

- Toronto: Collier-Macmillan Canada.
- William, M., & Zeidler, D. (1986). Teachers' conceptions of the contemporary goals of science education. Paper presented at the annual meeting of the national association for research in science teaching(59th, San Francisco, CA.
- Winch, C., & Gingell, J. (1999). Key Concepts in the Philosophy of Education. London and New York: Routledge.
- Wringe, C. (1988). Understanding Educational Aims(김정래 역). London: Unwin Hyman
- UNESCO. (1994). Jean-Jacques Rousseau. Prospect, 24(3/4), 423-38

[부록 1] 신교사의 독서 목록

553	국내도서	잃어버린 시간을 찾아서 7	8,974E+09	국일미디어(국일출판사)	마르셀 프루스트 지음, 김창석 옮김	프랑스소설	20041231
554	국내도서	잃어버린 시간을 찾아서 6	8,974E+09	국일미디어(국일출판사)	마르셀 프루스트 지음, 김창석 옮김	프랑스소설	20041231
555	국내도서	잃어버린 시간을 찾아서 5	8,974E+09	국일미디어(국일출판사)	마르셀 프루스트 지음, 김창석 옮김	프랑스소설	20041231
556	국내도서	잃어버린 시간을 찾아서 2	8,974E+09	국일미디어(국일출판사)	마르셀 프루스트 지음, 김창석 옮김	프랑스소설	20041231
557	국내도서	잃어버린 시간을 찾아서 11	8,974E+09	국일미디어(국일출판사)	마르셀 프루스트 지음, 김창석 옮김	프랑스소설	20041231
558	국내도서	잃어버린 시간을 찾아서 10	8,974E+09	국일미디어(국일출판사)	마르셀 프루스트 지음, 김창석 옮김	프랑스소설	20041231
559	국내도서	레오나르도 다 빈치의 과학과 미켈란젤로의 영혼 1	8,986E+09	미술문화	김광우 지음	미술가	20041229
560	국내도서	레오나르도 다 빈치의 과학과 미켈란젤로의 영혼 2	8,986E+09	미술문화	김광우 지음	미술가	20041229
561	국내도서	잃어버린 시간을 찾아서 (만화) 3	8,93E+09	열화당	마르셀 프루스트 원작, 스테판 외에 각색 및 그림, 정재곤 옮김	열화당	20041229
562	국내도서	예술가와 돈, 그 열정과 탐욕	8,991E+09	열대림	오브리 메넨 지음, 박은영 옮김	서양사일반	20040430
563	국내도서	문 가족이 함께 읽는 신약성서 이야기	8,985E+09	생각의나무	헨드릭 빌렘 반 룬 지음, 한은경 옮김	기독교의 이해	20040430

[부록 2] 신교사의 수업 지도안(양부일구)

단원	1. 지구의 탐구		소단원	2. 지구과학과 인류 문명	
학습목표	· 우리나라 과학자의 생애와 업적을 이해한다. · 양구일부의 원리를 알고 사용할 수 있다. · 우리 과학문화 유산의 우수성을 이해하고 생활에 응용하는 과학적 태도를 갖는다.				
준비물	카메라, 각도기, 나침반, 대형 양부일구, 개인용 양부일구, 손전등,				
단계	학습 과정	교수 - 학습 활동		시 간	비고
		교사	학생		
문제로의 초 대	선수 학습 확인	-지난 시간에 만든 양부일구를 준비한다. -나침반으로 양부일구를 설치하도록 지도한다.	양부일구를 준비 나침반을 이용한 양부일구설치	3'	학생들은 양부일구 준비
	학습 동기 유발	-영조측우기 사진을 보여준다. 중국의 발명품으로 둔갑되어 있음을 제시한다. -강윤의 휴대용 양부일구 사진을 보여준다. 일본의 해시계로 분류되어 있음을 알린다.	측우기의 좌측 한자를 읽는다. (건륭경인오월조)	2'	파워포인트 자료 제시
	학습 목표 제시	양부일구를 만들어보고 사용법을 안다.	학습목표를 인식한다.	3'	파워포인트
탐 색	학습 내용 제시	-태양은 가장 오래된 시간 측정 도구이다. -지구는 하루 일회 자전하기 때문에 특정 시간에 태양이 하늘의 어느 위치에 있는지 정확히 예측 가능하다. -오벨리스크를 보여준다. -양부일구 한자를 보여주고 그 의미를 파악하게 한다.	태양의 일주운동 사진을 본다. 해 그림자를 얻기 위한 수직의 기둥, 즉 해시계임을 이해한다. 양부일구가 오목 해시계라는 것을 이해한다.	5'	그림제시 파워포인트를 이용하여 내용 제시
설명 및 해결방안 제 시	학습 내용에 관련된 과학사 제시	- 양부일구란? - 조선왕조실록에 나타난 장영실1 (세종 15년) -조선왕조실록에 나타난 장영실2 (세종 15년) -조선왕조실록에 나타난 장영실3 (세종 16년 ~ 24년)	제시된 자료의 양부일구 제작자 이름을 알아낸다. 하이퍼링크된 화면으로 추적하여 조선왕조실록 사이트의 사용법을 안다. 장영실이 태종 때부터 궁에서 활동했음을 안다. 장영실이 금속 전문가로 보는 시각에 대해 이해한다.	12'	파워포인트 검색어 코끼리를 이용하여 실습 도전법에 대한 이해

[부록 2] 신교사의 수업 지도안(양부일구)

단 계	학습 과정	교수 - 학습 활동		시 간	비 고
		교 사	학 생		
설 명 및 해 결 방 안 제 시	학습 내 容 의 구 조 화	<ul style="list-style-type: none"> - 양부일구 구조 - 절기선이란? - 24절기란? - 24절기의 시기와 특징 - 날짜를 읽어보자. 영침이 북쪽을 향하도록 지도한다. - 손전등으로 고도를 달리하며 영침의 끝이 다른 절기선에 닿게 한다. - 날짜와 절기 - 시각을 알아보자. - 시간을 읽어보자. - 좀 더 정확히 읽어보자. (시차 보정표를 제시한다.) - 과학적 우수함 	<p>시반, 영침, 받침대의 세부분을 이해한다.</p> <p>13개의 가로줄이 계절을 나타낸다는 것을 이해한다.</p> <p>태양의 공전과 자전축 경사에 의한 계절 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 춘분, 하지, 추분, 동지 <p>몇 개만 선택하여 읽고 재미있는 뜻을 알아본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 경칩, 망종, 백로, 대설 <p>실험대에 놓인 대형 양부일구를 장치한다.</p> <p>손전등을 이용한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 계절 변화를 이해한다. <p>절기를 이용한 날짜 예측</p> <p>시반에 세로로 그려진 선이 시각 선임을 이해한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자,축,인,묘,진,사,오,미 <p>시각선과 시각선 사이에 8개의 선 하나가 일각이고 15분임을 안다.,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 손전등으로 만들어진 그림자의 시각을 읽어본다. <p>우리나라는 경도 135도를 표준시로 정하고 있고, 서울은 127.5도에 위치하므로 30분 시각차가 생긴다는 것을 이해한다.</p> <p>양부일구 속에는 태양의 운동과 지구의 운동이 과학적으로 담겨 있다.</p>	15'	<p>과 위 포인 트 자 료 제 시</p> <p>양 부 일 구 는 표 시 에 서 유 시</p>
	직접 실행하 기	조별로 손전등을 이용하여 원하는 시간과 계절을 촬영하여 그 결과를 제출하게 한다.	직접 해본다.	5'	
실 행	정리 및 차시 예고	학생들이 만든 양부일구를 가지고 세계 여행에 적용할 수 있는 방법에 대하여 토의하고 그 결과를 다음 시간에 발표하도록 한다.	<p>조별로 토의하고 준비한다.</p> <p>차시예고를 듣는다.</p>	5'	

Abstract

Teachers' professional development has been one of the crucial aspects of educational change to make a difference to students' learning. Teacher development involves various conditions for learning and a complex interrelationship between the learning conditions. Numerous factors influencing teacher development have been identified and most of them are dependent on an individual teacher's learning conditions. While each teacher's conditions are different from another's, differentiated approaches have been little considered in continuing professional development (CPO) courses.

This research examined how science teachers learn in the context of attending a CPO course. The research focused on two science CPO courses that took place in the Science Learning Centre London in 2006. Five types of data were collected including video-recording of the courses, face-to-face interviews, questionnaire surveys, documentation of the course details, and the mid-course tasks. An analytical framework is developed focusing on the interrelationship between the teachers, their schools and the CPO courses.

This study confirms that teachers' professional development is an outcome of the interaction between teachers' individual resources and surrounding learning conditions. Teachers' professional backgrounds and contexts determine their needs, and school culture and policy influences the effectiveness of teacher learning. The research reveals that teachers differ in the value they place on a CPO course, and the courses have limited impact on teachers when teachers' needs are not effectively addressed. The lack of time and insufficient support in school are also identified as major obstacles against teachers' professional development while school culture and policy play a critical role in teacher development. This thesis offers implications for CPO programme providers to facilitate effective professional development courses.(Kim, K. S., 2013, p.2)

[부록 4] 유교사의 서울대학교 연수보고서

1. 연구의 필요성 및 목적

현재 심각하게 진행되는 생물다양성 감소에 적절히 대처하지 않을 경우 돌이킬 수 없는 생태계 붕괴에 직면하게 될 것이라는 전 지구적 위기의식이 확산되고 있다. 생물다양성 감소의 문제를 극복하기 위해서는 다각도로 대처해야 하며, 특히 생물다양성 교육이 생물다양성에 대한 인식과 태도의 함양에 유의미한 효과가 있다는 연구(김정은과 이상원, 2010; 윤소현, 2008; Lindemann-Matthies, 2002; Helldén과 Helldén, 2008) 결과들을 볼 때, 생물다양성의 가치와 문제를 인식하고 보존을 위해 행동할 수 있도록 학교 교육이 나서야 할 것이다...

생물다양성은 그 자체의 본질적 가치를 가지고 있다. 즉 종은 생태학적 과정을 통한 오래된 진화의 산물이며, 따라서 그들은 존속될 권리가 있다. 그리고 생물다양성은 자연의 생태학적 진행 유지에 있어서 생태계 서비스와 같은 근본적인 역할을 한다. 또 인간은 생물다양성의 경제적, 실용적 가치에 의존하고 있다(Randall, 1991). 지구 역사의 여섯 번째 대량 멸종 사태가 인간 활동으로부터 비롯되었다는 인식은 생물다양성의 문제를 ‘인간의 선호를 충족시켜주는 비본래적 가치’를 중심에 놓고서는 풀어갈 수 없다는 결론을 내리게 한다. 따라서 생물다양성 교육은 생물다양성의 본래적 가치를 인정하여 개별 생명체들을 도덕공동체의 구성원으로 존중하는 윤리교육이 되어야 하며(노희정, 2003), 생태계 내 상호의존성을 이해하여 생태학적 가치를 지키는 교육이 되어야 할 것이다...

한편 현 교육과정 운영에 있어 생물다양성 교육과 연계하여 해결점을 모색해볼 만한 세 가지 문제점이 지속적으로 제기되고 있다... 따라서 본 연구에서는 생물다양성 교육 및 야외체험학습 등에 대한 선행연구와 국내외의 교육과정 및 교과서에서의 생물다양성교육 체계를 검토하여 효과적인 생물다양성 교육의 내용 체계와 방법을 도출하는 과정을 통해, 기말 고사 이후 수업, 인문반 수업 및 창의적 체험 시간에 학교 교정에서 생물과 교사들이 쉽게 활용할 수 있는 생태학적 관점 지향의 생물다양성 교육 프로그램을 개발하고자 하였다

(http://biologyedu.snu.ac.kr/~jaegkim/lab/OhYS_report.pdf, pp.1-2).

(강령 일부)

자연을 지배의 대상으로 여기고 무한 착취를 일삼는 현대 문명의 자연관으로 인하여 현재와 같은 자연 착취 구조가 계속된다면 우리의 삶의 터전인 한반도는 물론이고 전 인류가 살아갈 지구 생태계는 더 이상 온전할 수 없는 생태위기에 직면해 있다. 이 땅의 아이들의 미래를 열어갈 교육을 담당하고 있는 우리들은 우리 아이들과 우리의 뒤를 이어갈 다음 세대들이 살아갈 이 땅 한반도와 지구가 생태위기로 인하여 파멸의 길로 가는 것을 더 이상 방치할 수 없다.

이러한 생태위기를 극복하기 위해서는 인간 스스로가 자연 생태계의 하나의 구성원임을 자각하고, 생태 순환의 질서를 인정하는 데에서부터 출발해야 한다. 바로 이런 세상을 우리는 녹색세상이라 규정한다.

녹색세상은 자연과 인간, 인간과 인간이 더불어 함께 공존하는 세상이다. 이런 원칙에 기초한 세상이야말로 생태위기를 극복하고 지속 가능성을 보장할 수 있는 세상이라고 굳게 믿는다. 우리는 이런 지속 가능한 녹색 세상을 열기 위하여 가능한 모든 교육적 노력을 다 할 것이다.

뿐만 아니라 우리는 지속가능한 녹색세상을 열기 위하여 우리와 뜻을 같이 하는 국내외의 제 사회단체들과 연대하여 생태위기를 조장하고 생명을 파괴하는 일체의 행위를 반대하고 지속 가능한 사회를 열기 위한 사회적 노력에도 적극 동참할 것이다. 이런 우리의 노력을 ‘녹색교육’이라 선언하며 다음의 4대 강령과 그 구체적 실천 강령을 마련하여 이를 실천하기 위한 모든 노력을 다 할 것이다
(http://konect.eduhope.net/web/common/content.php?co_id=konect_slogan&menu_id=1030&menu_id=1030).

Abstract

A Case Study on Science Teachers' Educational Aims and the Formation Procedures and Characteristics

Kim, Youngchun

Physics major

Department of Science Education

The Graduate School

Seoul National University

The aims of this dissertation is to investigate science teachers' educational aims and the formation procedures and characteristics of them. The research topic started with the question "Why do I teach science?" The aims of education for teachers is a core element that provides direction, meaning and motivation of their educational practice. Therefore, in order for a teacher to practice better education, his own educational aims are indispensable. The educational aims of science teachers has two parts: the aims of science education and the aims of general education, in the sense that a science teacher performs twofold roles as a science teacher and as a general teacher.

First, general education from literary studies is aimed at the holistic growth of children, both East and West. In the Western history of educational philosophy, the aims of general education is classified into two categories: traditionalism, called Plato tradition, which is interested in the intellectual tradition to be passed on to the next generation, and progressivism, called Rousseau tradition, interested in the children's development and life.

Today, the typical aim of science education around the world is scientific

literacy. Scientific literacy is another name for science education in general education and public understanding of science that democratic citizens should have. From another perspective, scientific literacy is defined as the ability to read and write about science. The concept of scientific literacy has been studied extensively in history and is a concept that has various characteristics. The rationales for scientific literacy are cultural argument, economic argument, and democratic argument, and its components are scientific knowledge, scientific thinking, nature of science, and social aspects of science. Reiss and White proposed an integrated model of an aims-based curriculum, arguing that the aims of science education and general education should be integrated.

The aims of this dissertation is to investigate the educational aims of science teachers and the formation procedures and their characteristics using Kelchtermans' narrative-biography interpretation frame. A case study was conducted on three science teachers. The aims of science education of teacher Shin are to produce citizens with scientific attitudes and to understand the whole meaning of natural phenomenon, the aim of general education being to produce cultured person. The aims of science education of teacher Lee are to be an ethical scientist in the science technology course, to provide useful scientific knowledge in the liberal arts course, and to give opportunity for first graders to choose science technology course with interests. The aim of general education is not to give up future dreams. In the case of teacher Yoo, the aims of science education are to understand life phenomenon and to develop scientific problem solving ability, the aim of general education being to live together.

The conclusions from this study are that science teachers establish their educational aims through the critical incidents, critical phases, and critical means that they have experienced through biography history. The characteristics of science teachers' educational aims formation are as follows. First, the main factors influencing the formation of the aims of general education were their educational practice, the personal life experiences, and the value of the personal life formed thereby. Second, there were critical incidents that affected the change and growth of science teachers. Third, the aims of general education and science education interacted with each other

to form an integrated educational aims. Fourth, there was a close relationship among the aims of education, the life of individual, and the practice of education.

The results of this study suggest that the educational aims of science teachers are closely related to the values of teachers' own lives formed from their life experiences. The value of the teacher's life is related to the existence and identity of the teacher. Therefore, it can be seen that the formation of the educational aims is related to the being of the teacher and the formation of the teacher identity.

The educational aims of Plato, Dewey, Reiss and White include not only personal but also social vision. Therefore, the educational aims that motivate science teachers should be extended to a vision of social dimension from narrow science knowledge.

Key Words: the aims of general education, the aims of science education

Student Number: 2006-30920